

Veleučilište u Karlovcu
Odjel sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Marijan Srdarev

POŽARI RASLINJA U PRIOBALNOM DIJELU REPUBLIKE HRVATSKE

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2019.

Karlovac University of Applied Sciences
Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

MARIJAN SRDAREV

VEGETATION FIRES IN THE COASTAL PART OF CROATIAN

Final paper

Karlovac, 2019.

Veleučilište u Karlovcu
Odjel sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Marijan Srdarev

POŽARI RASLINJA U PRIOBALNOM DIJELU REPUBLIKE HRVATSKE

ZAVRŠNI RAD

Mentor: mr.sc. Snježana Kirin, dipl.ing.

Karlovac, 2019.



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Trg J.J.Strossmayera 9
HR-47000, Karlovac, Croatia.
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

Stručni / specijalistički studij: Sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Zaštita od požara

Karlovac, 2019.

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: Marijan Srdarev

Matični broj: 0248063442

Naslov: Požari raslinja u priobalnom dijelu Republike Hrvatske

Opis zadatka:

- Općenito o požarima raslinja
- Taktički nastupi pri gašenju požara raslinja
- Analiza konkretne vatrogasne intervencije pri gašenju požara raslinja

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum obrane:

06/2019.

08/2019.

09.2019.

.....

.....

.....

Mentor:

mr. sc. Snježana Kirin, dipl. ing.

Predsjednik ispitnog povjerenstva:

PREDGOVOR

Ranije kao dobrovoljni vatrogasac, a posebno ovih 14. godina kao profesionalni vatrogasac sudjelovao sam u brojnim vatrogasnim intervencijama, pa tako i u velikom broju šumskih požara. Sudjelovao sam u gašenju požara raslinja na otvorenom prostoru na području svih županija u priobalnom dijelu Hrvatske, pri čemu sam upoznao načine postupanja i taktike gašenja koje se primjenjuju na svakom od tih područja. Iz tog razloga odabrao sam upravo ovu temu za svoj diplomski rad kako bih u njemu sažeo sve iskustvo prikupljeno na terenu, ali i teorijsko znanje na ovu temu, s ciljem unaprjeđenja djelovanja vatrogastva i smanjenja mogućih pogrešaka na terenu.

Zahvalio bih se svim profesorima Veleučilišta u Karlovcu što su moje dosadašnje znanje i iskustvo s terena obogatili znatnim količinama novog teorijskog znanja, čime su znatno doprinijeli tome da postanem potpuniji i bolji vatrogasac.

Također, zahvalio bih se Javnoj vatrogasnoj postrojbi Grada Šibenika što mi je omogućila pohađanja fakulteta, ali i na svemu ostalom tijekom što je učinila za mene tijekom svih ovih godina.

I za kraj, posebna zahvala mojoj mentorici mr. sc. Snježani Kirin dipl. ing. na strpljenju i vremenu posvećenom mom diplomskom radu.

Hvala vam!

Marijan Srdarev

SAŽETAK

U teoretskom dijelu ovog rada obrađeni su požari raslinja na otvorenom prostoru, s posebnim naglaskom na priobalni dio Republike Hrvatske koji je zbog svojih vegetacijskih, klimatskih, ali i topografskih čimbenika vrlo pogodan za njihov nastanak i razvoj. Također, obrađeni su taktički nastupi i metode koje koriste vatrogasne snage pri gašenju takvih požara, kao i poteškoće s kojima se susreću pri takvim intervencijama.

U praktičnom dijelu rada analiziran je požar koji je izbio 24.07.2007. na području općine Primošten, u blizini naselja Podgreben. Ovaj požar je bio jedan od najvećih i najopasnijih požara na području županije Šibensko-kninske ikada, i ukazao je na brojne nedostatke cjelokupnog sustava zaštite od požara na ovom području. Kroz analizu istaknuta su i određena poboljšanja koja su učinjena u razdoblju od nastanka požara, ali i nedostaci koji se ni u ovih više od deset godina nisu uspjeli otkloniti.

KLJUČNE RIJEČI: požari raslinja, čimbenici, taktički nastupi, poteškoće

SUMMARY

In theoretic part of this thesis, vegetation fires has been processed, with special emphasis on coastal area in Republic of Croatia, which is due to it's vegetational, climatic and also topographical factors very suitable for their emergence and development. Also, there are processed tactical performances and methods that are used by firefighting crews at extinguishing that kind of fires, and the difficulties they face during that type of intervention.

In the practical part of the work, a fire that happened on July 24th, 2007 near the Podgreben estate, which is located in municipality of Primošten was analyzed. This fire was one of the largest and most dangerous fires in Šibensko-kninska county area ever, and that fire pointed on big amount of disadvantages in entire system of fire prevention in this area. Through analysis, there are pointed certain improvements that have been done since this fire, but also all disadvantages that have not been changed in more than last ten years.

KEYWORDS: fires of vegetation, factors, tactical performances, difficulties

SADRŽAJ

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA	I
PREDGOVOR	II
SAŽETAK	III
SADRŽAJ	IV

1. UVOD	1
1.1.Svrha pisanja završnog rada	2
1.2.Izvori podataka i metode prikupljanja	2
2.POŽAR	3
2.1.Osnovne podjele požara	4
2.2.Faze razvoja požara	5
3.POŽARI RASLINJA NA OTVORENOM PROSTORU.....	6
3.1.Podjela požara raslinja na otvorenom prostoru	7
3.1.1.Podzemni požari ili požari tla	7
3.1.2.Prizemni požari	8
3.1.3.Ovršni požar ili požar krošnji.....	9
3.1.4.Požar pojedinačnih stabala.....	10
3.2.Čimbenici nastanka i širenja požara	10
3.2.1.Gorivi materijal	12
3.2.2.Meteorologija	Error! Bookmark not defined.
3.2.3.Vjetrovi u priobalnom dijelu Hrvatske	17
3.2.4.Topografija.....	21
3.3.Specifične pojave pri požarima raslinja.....	22
3.3.1.Eruptivni efekt požara.....	23
3.3.2.Požarna oluja.....	25

4.METODE GAŠENJA POŽARA RASLINJA	27
4.1.Gašenje požara uklanjanjem gorive tvari	27
4.2.Gašenje požara ugušivanjem-uklanjanjem zraka (kisika)	28
4.3.Gašenje požara uklanjanjem topline	29
5.TAKTIČKI NASTUP PRI GAŠENJU POŽARA RASLINJA.....	30
5.1.Direktne metode gašenja požara raslinja	31
5.2.Indirektne metode gašenja požara raslinja.....	33
6.KORIŠTENJE ZRAČNIH SNAGA PRI GAŠENJU POŽARA RASLINJA.....	35
6.1.Avion Canadair CL 415.....	36
6.2.Air Tractor AT 802 F i Air Tractor AT 802 FireBoss	37
6.3.Helikopter Mi 8 MTV-1	38
7.SUSTAV SUBORDINACIJE I ZAPOVIJEDANJA PRI GAŠENJU POŽARA	40
8.ANALIZA POŽARA NA BRDU JELINJAK 2007. GODINE	41
8.1.Sustav vatrogastva na području županije Šibensko-kninske 2007.godine	41
8.2.Način uključivanja snaga organiziranih za gašenje šumskih požara	43
8.3.Prikaz kronologije događanja	43
8.4.Analiza tijeka intervencije	58
8.5.Uočeni nedostaci i dobri postupci na intervenciji	64
9.ZAKLJUČAK.....	69
10.LITERATURA	71
11.PRILOZI.....	73
11.1.Popis korištenih kratica	73
11.2.Popis slika.....	74
11.3.Popis tablica.....	75

1. UVOD

Vatra je najvažnije otkriće u povijesti čovječanstva i bez nje život kakvog danas poznajemo ne bi bio ni približno moguć. Kako su prapovijesni ljudi upoznawali pogodnosti života uz vatru, tako su istovremeno upoznawali i sve njene opasne i štetne strane. Zbog toga su joj se u isto vrijeme divili, ali je se i jako bojali.

Danas, kada je suvremeno čovječanstvo uznapredovalo do, za prapovijesna poimanja nestvarnih razmjera, strah od vatre je ipak ostao usađen duboko u ljudsku svijest. Razlog tome je zasigurno i to što smo svi mi, svakim danom, svjedoci njenoj snazi i nezaustavljivosti u svim područjima života.

Poseban strah u nama izazivaju prizori velikih šumskih požara koji nezaustavljivo „gutaju“ sve pred sobom i koje je nemoguće zaustaviti usprkos svoj raspoloživoj tehnologiji modernog čovječanstva.

Milijuni hektara šuma i poljoprivrednih površina izgore svake godine diljem čitavog svijeta, a vrlo često ti požari bivaju kobni i za brojne objekte koji im se nađu na putu, ali nažalost i za ljude. Pri tome nastaju ogromne materijalne štete koje su opterećenje ekonomiji svake pojedine zemlje. Ali, od materijalnih šteta ipak su ozbiljnije i teže nadoknadive one štete koje ovi požari uzrokuju na našem okolišu. Izgaranjem šuma i ostalih područja pod vegetacijom smanjuje se proizvodnja kisika u prirodi, uništavaju se staništa divljih životinja, zagađuje tlo čime se bitno narušava prirodna ravnoteža našeg okoliša.

Sprječavanje nastanka i gašenje ovakvih požara je vrlo težak i zahtjevan posao koji zahtjeva stalan angažman čitave zajednice. Ako samo jedan od faktora nužnih za prevenciju nastanka šumskih požara i gašenje onih koji ipak nastanu nije razvijen ili učinkovit, posljedice su katastrofalne.

U Republici Hrvatskoj imamo jako dugu tradiciju organiziranog sustava zaštite od požara i kroz prošlost taj sustav je stalno usavršavan i unaprjeđivan, te je uglavnom uspješno odgovarao na postavljene mu izazove. Danas, kada se taj sustav susreće sa sve težim i težim izazovima modernog društva, ipak pokazuje određene manjkavosti i nedostatke.

Manjkavosti vatrogasnog, ali i općenito sustava zaštite od požara u Republici Hrvatskoj svakodnevno se iskazuju i na sve češćim i sve većim šumskim požarima koji uzrokuju i sve veće štete. Financijska sredstva koja se izdvajaju za ovu namjenu, kako na razini države, tako i na razini jedinica lokalne samouprave nisu dostatna za učinkovitu zaštitu od požara, ili su nepravilno raspoređena. Kakva takva funkcionalnost sustava zaštite od požara danas u Republici Hrvatskoj temelji se na požrtvornosti i entuzijazmu profesionalnih i dobrovoljnih vatrogasaca. No, u vremenima koja dolaze i sve većim i težim izazovima, samo to neće biti dovoljno i zahtijevat će veći angažman kako vlasti tako i cjelokupne zajednice.

1.1. Svrha pisanja završnog rada

Požari raslinja na otvorenom prostoru predstavljaju veliki problem i uzrokuju golemu kako materijalnu, tako i štetu za okoliš, svake godine. Smatram kako će zbog sve nepovoljnijih klimatskih čimbenika na čitavom planetu razmjeri tih šteta postajati sve veći i da će tom problemu biti potrebno posvetiti još više pozornosti. Kako sam ja više od dvadeset godina pripadnik, najprije Dobrovoljnog vatrogasnog društva, a zadnjih četrnaest godina i profesionalne vatrogasne postrojbe, smatram kako sam prikupio ponešto iskustva i znanja kojim bih mogao doprinijeti učinkovitijoj zaštiti od ove vrste požara. Stoga sam se odlučio na pisanje završnog rada upravo na ovu temu.

1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja

Ovaj rad nastao je kombinacijom mog dugogodišnjeg iskustva iz područja gašenja požara raslinja i sustavnog proučavanja dostupne stručne literature, ali svakako i znanja koja su mi prenijeli profesori s Veleučilišta u Karlovcu.

Metodom deskriptivne analize nastojao sam prikazati sve čimbenike i procese pri nastanku, razvoju i gašenju šumskih požara.

Kod analize vatrogasne intervencije u praktičnom dijelu rada, korištena je snimka razgovora između vatrogasnih snaga na terenu i Vatrogasnog operativnog centra Javne vatrogasne postrojbe Šibenik.

2. POŽAR

Požar je svako nekontrolirano gorenje koje za posljedicu ima direktno ugrožavanje života i zdravlja ljudi, odnosno njihove imovine.

Da bi došlo do gorenja pa samim time i do nastanka požara potrebna je prisutnost sva četiri osnovna uvjeta gorenja (Slika 1.):

- ❖ Prisutnost dovoljne količine gorive tvari
- ❖ Prisutnost kisika ili nekog drugog oksidansa koji podržava gorenje
- ❖ Dovoljna količina toplinske energije kako bi se postigla temperatura paljenja i
- ❖ Nesmetano odvijanja lančanih reakcija gorenja



Slika 1. Tetraedar gorenja

Goriva tvar u kao jedan od osnovnih uvjeta gorenja predstavlja sav zapaljivi materijal koji se može naći na mjestu nastanka požara, i koji svojom vrstom, količinom i vlažnosti bitno utječe na nastanak, razvoj i ponašanje svakog požara.

Kisik kao sastavna komponenta zraka koji se nalazi u našoj okolini predstavlja osnovni oksidans koji omogućava i podržava izgaranje materije u požaru.

Toplina predstavlja energiju potrebnu da se gorivi materijal zagrije do temperature potrebne da započne s oslobađanjem plinova koji se u smjesi s kisikom iz zraka mogu zapaliti.

Oduzmemo li požaru bilo koji od ovih čimbenika doći će do njegovog gašenja.

2.1. Osnovne podjele požara

Požare možemo podijeliti na razne načine, no najčešće i najznačajnije podjele su one prema vrstama gorivih tvari koje u njima izgaraju, prema mjestima nastanka, te prema njihovoj veličini.

Prema vrsti gorive tvari koja izgara u njima požare smo podijelili na pet razreda:

- ❖ RAZRED A - požari krutih tvari organskog podrijetla
- ❖ RAZRED B - požari tekućina i nekih krutih tvari koje se u požaru tale te nastavljaju gorjeti kao tekućine
- ❖ RAZRED C - požari zapaljivih plinova
- ❖ RAZRED D - požari metala
- ❖ RAZRED F - požari masti i ulja biljnog i životinjskog podrijetla

Prema veličini, odnosno površini koju mogu zahvatiti požari možemo podijeliti na:

- ❖ MALI POŽARI - zahvaćena je manja količina gorivih tvari (male površine ili pojedinačni predmeti). Požar se može ugasiti priručnim sredstvima, prijenosnim vatrogasnim aparatom ili jednim c - mlazom.
- ❖ SREDNJI POŽAR - zahvaćen manji dio objekta, ili požari otvorenog prostora manje površine koje može pogasiti manja postrojba s dva ili tri c - mlaza.
- ❖ VELIKI POŽAR - požar koji je zahvatio krov, kat ili podrum neke građevine veće prostorne površine, ili požari otvorenog prostora za čije je gašenje potrebno angažiranje više vatrogasnih postaja i više od tri c-mlaza.
- ❖ KATASTROFALNI ILI BLOKOVSKI POŽAR - požarom zahvaćeno više građevina, velika skladišta ili industrijska postrojenja, te šumski požari kojima je zahvaćena velika površina. Gašenje zahtjeva angažman više vatrogasnih postrojbi, vojne postrojbe, civilnu zaštitu pa čak i mobilizaciju stanovništva).

Prema mjestima njihovog nastanka požare dijelimo na:

- ❖ POŽARE ZATVORENOG PROSTORA (nastali unutar građevina)
- ❖ POŽARE OTVORENOG PROSTORA (nastali na prostoru izvan objekata).

2.2. Faze razvoja požara

Svaki požar koji nastane možemo podijeliti prema fazama njegovog razvoja, a svaka od tih faza ima svoje specifične karakteristike:

❖ Početna faza

U ovoj fazi požar se sporo širi i razvija relativno malu količinu topline što ovisi o vrsti gorive tvari, te o uvjetima u kojima se gorenje odvija. Za gašenje su dovoljna priručna sredstva ili prijenosni vatrogasni aparat.

❖ Faza razvoja ili širenja požara

Ova faza požara uvelike ovisi o mjestu nastanka požara. Požar se znatno brže razvija i širi u zatvorenom prostoru, no i požari na otvorenom mogu se jako brzo širiti pod određenim okolnostima (jak vjetar, vrlo suh zapaljivi materijal i sl.).

❖ Razbuktna faza

Svoju razbuktnu fazu požar postiže kada stekne najbolje uvjete za gorenje i pri tome razvija maksimalnu temperaturu. Zahvaća u vrlo kratkom vremenu velike površine i za njegovo gašenje potreban je angažman većih snaga.

❖ Faza „živog“ zgarišta

Nakon što je požar lokaliziran, ili čak pogašen u izgoranim tvarima postoji mogućnost manjih žarišta koja predstavljaju opasnost od ponovnog razbuktnavanja i aktiviranja požara. Stoga je potrebno dežurstvo jedno određeno vrijeme nad zgarištem, te što detaljnija lokalizacija svih zaostalih tinjajućih žarišta.

3. POŽARI RASLINJA NA OTVORENOM PROSTORU

Požari otvorenog prostora predstavljaju svako nekontrolirano gorenje koje se može odvijati:

- ❖ Na vanjskim dijelovima objekata ili ako dođe do urušavanja dijela objekta
- ❖ Na vanjskim dijelovima tehnoloških postrojenja ili sustava cjevovoda
- ❖ Na prijevoznim sredstvima na otvorenim prometnicama
- ❖ Na otvorenim skladištima
- ❖ Na raznim odlagalištima otpada
- ❖ Na šumskim područjima
- ❖ Na poljima i poljoprivrednim površinama

Ovi požari, za razliku od požara u zatvorenim prostorima, znatno se sporije razvijaju, a temperature koje dostižu uglavnom su znatno niže nego što je slučaj kod požara zatvorenog prostora. Međutim, znatno su podložniji utjecaju vremenskih uvjeta zbog čega njihov razvoj i ponašanje mogu biti vrlo promjenjivi i teško predvidivi.

Od svih požara na otvorenom prostoru, zbog svoje učestalosti i utjecaja na okoliš svakako su najznačajniji požari raslinja na šumskim područjima i poljoprivrednim površinama.

Direktne posljedice tih požara su: ugrožavanje života ljudi, ugrožavanje privrednih grana, uništavanje faune, gubitak privredne drvne mase, ekološka erozija tla, degradiranje šumskog zemljišta (ispiranje, klizanje i sl.), gubitak zaštite i drugih funkcija šume.

Kod nas u Republici Hrvatskoj ova vrsta požara svake godine uzrokuje ogromne štete na poljoprivrednim kulturama, posebno u priobalnom dijelu koji je zbog svoje vegetacije, ali prije svega zbog svojih meteoroloških i topografskih karakteristika izuzetno izložen nastanku i širenju ovih požara. Ako šteti koja nastane na poljoprivrednim kulturama pribrojimo i troškove koji nastaju prilikom gašenja tih požara, ali i indirektni troškovi koji nastaju izazivanjem straha među stanovništvom, posebno turistima koji nisu navikli na požarne prizore, dobijemo ogromne iznose koji značajno opterećuju ekonomiju čitave države.

3.1. Podjela požara raslinja na otvorenom prostoru

Požari raslinja koji nastanu na otvorenom prostoru mogu se podijeliti prema vrsti i karakteristikama raslinja kao gorivog materijala koji zahvate. Te karakteristike i vrsta raslinja koje je zahvaćeno požarom uvelike utječu na njegov razvoj i širenje, ali i na načine i sredstva potrebna za gašenje.

Požare raslinja možemo podijeliti na podzemne požare (požari tla), prizemne požare, požare krošnji ili požare pojedinačnih stabala.

3.1.1. Podzemni požari ili požari tla

Podzemni požari (Slika 2.) [1] su požari kojima je zahvaćen sloj ispod organskih šumskih prostirki koji se sastoji od humusa ili slojeva treseta. Ovakvi požari se razvijaju vrlo sporo, ali razvijaju vrlo visoku temperaturu koja zahvaća i uništava korijenje drveća. Požar predstavlja veliku opasnost jer može tinjati danima, pa čak i mjesecima prije nego što se otkrije, a moguće je izbijanje požara na površinu na velikim udaljenostima

Kada se otkrije takav požar za gašenje je potrebno iskapanje jaraka do ispod razine na kojoj se gorenje odvija i stalan nadzor okolnog područja kako ne bi došlo do izbijanja požara iza prokopanih jaraka. Ovakva vrsta požara poseban problem predstavlja na krševitim terenima na kojima mnogo duže gore, a poznato nam je da je čitav primorski dio Hrvatske izrazito krševit.



Slika 2. Podzemni požar (Izvor: <https://www.express.hr/>) [1]

3.1.2. Prizemni požari

Prizemni požar (Slika 3.) [2] je najčešći oblik šumskog požara a nastaje paljenjem biljnog sloja uz tlo te gornjih slojeva organske prostirke (lišća, trave, panjeva, mahovine...).

Razlikujemo brzi i ustrajni oblik prizemnog požara. Brzi prizemni požar je onaj u kojem gori samo prostirka, sitni otpadci ili mladice i čija se ivica vrlo brzo širi.

Kod ustrajnog prizemnog požara prostirka izgara duže vrijeme, te gore truli panjevi i nagomilani biljni otpad na tlu. Najlakše se gasi, ali lako može prijeći u ovršni požar.

U primorskom dijelu Hrvatske vrlo često gašenje ovakvih požara olakšavaju brojni kameni suhozidi koji su rasprostranjeni uokolo, no to skriva i jednu veliku opasnost, a to je da požar može zahvatiti dijelove bilja sraslog sa suhozidom. Bilje izgara unutar kamene mase zida što gasitelji ne mogu vidjeti i nakon nekog vremena požar može ponovno izići iz zida na neizgorenom dijelu biljne prostirke i vrlo lako se ponovno aktivirati i rasplamsati.



Slika 3. Prizemni požar (Izvor: Arhiva JVP Šibenik) [2]

Gašenje ovakve vrste požara uvelike ovisi o uvjetima na samom požarištu te o prosudbi zapovjednika na terenu. Ako se požar sporo širi i nema vjetra može se gasiti i suzbijati s frontalne strane. Pri tome valja biti vrlo oprezan jer se uvjeti na terenu mogu brzo promijeniti što može ugroziti gasitelje.

Ako se zbog visoke temperature i gustog dima požaru ne može pristupiti i gasiti ga s frontalne strane, primjenjuje se taktika gašenja iz pozadine i s bokova.

U slučajevima kada se požar ne može učinkovito suzbijati s bokova, a zbog intenziteta gorenja i izdimljavanja nemoguć je pristup s frontalne strane, zapovjednik požarišta mora odrediti mjesto za izgradnju protupožarne linije. To mjesto mora biti na dovoljnoj udaljenosti

od požara i vegetacijski ne pre gusto kako bi se do dolaska požara sigurno mogle obaviti potrebne radnje na izradi učinkovite protupožarne linije. Kada požar dođe do protupožarne linije, dio snaga se koristi za zaštitu nepropusnosti same linije dok se drugi dio raspoređuje na sanaciji eventualnih mjesta izbijanja manjih požara uslijed prijenosa iskri ili žeravki preko linije. Ovakav način gašenja jako je kompleksan i iziskuje veliko iskustvo i znanje zapovjednika požarišta koji mora predvidjeti ponašanje požara i sve eventualne opasnosti.

3.1.3. Ovršni požar ili požar krošnji

Ovršni požar ili požar krošnji (Slika 4.) [3] nastaje kada zapaljeni materijal u prizemnom požaru poprimi jači intenzitet i prenese se na krošnje stabala. Požar se prenosi vrlo brzo s jedne na drugu krošnju, a moguć je i prijenos požara na daljinu pomoću zapaljenih češera. Javljaju se u glavnom u ljetnim mjesecima nakon dugotrajnih suša i visokih temperatura. Jak vjetar je također u većini slučajeva zaslužan za razvoj ove vrste požara jer povećava duljinu plamena.



Slika 4. Požar krošnji (Izvor:Jutarnji.hr) [3]

Ovo je najopasnija vrsta požara i gašenje je vrlo zahtjevno. Uglavnom se je preporuka da se primjenjuje kombinirano gašenje uz pomoć protupožarnih zrakoplova. Moguća je i taktika gašenja uz pomoć kontra-vatre ali pri tome treba biti jako oprezan, jer u slučaju neuspjeha to može uzrokovati katastrofalne posljedice. Ova vrsta požara, uz ispunjenje određenih uvjeta vrlo lako može prijeći u požarnu oluju.

3.1.4. Požar pojedinačnih stabala

Požari pojedinačnih stabala (Slika 5.) [4] mogu nastati kao posljedica udara groma ili uslijed loženja vatre ispod drveća. Vrlo lako mogu prijeći u neku drugu vrstu požara. Najefikasniji način gašenja jest rušenje zapaljenog stabla na zemlju te njegovo gašenje na zemlji.



Slika 5. Požar pojedinačnog stabla (Izvor: Pinterest / Orleans.Hub)) [4]

3.2. Čimbenici nastanka i širenja požara

Iako se procesi nastanka i širenja požara raslinja na otvorenom prostoru mogu činiti vrlo složenima, oni se zapravo odvijaju po osnovnim zakonima fizike, odnosno termodinamike i aerodinamike.

Način nastanka, razvoj i širenje požara ovise o:

- ❖ Mjestu nastanka požara
- ❖ Gorivim tvarima (vrsti gorivih tvari, vlažnosti gorivih tvari)
- ❖ Meteorološkim parametrima (smjeru i jačini vjetra, insolaciji, dobu dana, mjesecu u godini, oblačnosti, vlažnosti zraka)
- ❖ Topografiji terena (nagibu, orijentaciji)

Pojavnost požara na području priobalnog dijela Republike Hrvatske također je izravno povezana s ovim uobičajenim čimbenicima.

Broj nastalih požara je periodičan i izravno povezan s godišnjim hodom temperature i padalina, no u posljednje vrijeme možemo primijetiti da su prosječni pokazatelji pojavnosti požara u razdoblju izvan požarne sezone ipak u značajnom porastu što je izravno povezano s klimatskim promjenama na čitavom planetu. Česta pojava raznih klimatskih fenomena, kao još jedne od posljedica globalnih klimatskih promjena, također značajno utječe na pojavnost i veličinu požara kao i na šteta nastale u njima.

Utjecaj nadmorske visine posebno je bitan u po visini istaknutijem dijelu zaobalja jer značajno umanjuje opasnost od nastanka požara te ukupnu moguću opožarenu površinu zbog nižih prosječnih temperatura i porasta godišnjih količina padalina.

Što se tiče vrste vegetacijskog pokrova, najzahvaćenija područja požarima su ona prekrivena makijom, dok se područja zimzelenih šuma smatraju najugroženijim područjem zbog sporog procesa obnove nakon požara. Najveći razlozi sve veće opasnosti od požara i ugroze vegetacijskog pokrova su deagrarizacija i depopulacija područja, te zapuštenost poljoprivrednih površina i gomilanje organskog materijala.

Pojavnost požara vezana uz demo-geografske varijable pokazuje nam da je ona češća na područjima s manjim brojem stanovnika odnosno na područjima s pretežitom starijim stanovništvom (iznad 65 godina) što može predstavljati ozbiljno upozorenje s obzirom na rastući trend raseljavanja, naročito područja u unutrašnjosti Dalmacije.

Odnos pojavnosti požara i ukupne opožarene površine u priobalnom i kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske ukazuje nam koliki utjecaj imaju pogodni čimbenici priobalnog dijela na pojavnost i ukupnu opožarenu površinu. Ako uzmemo za primjer desetogodišnje razdoblje od 2005. do 2014., na području Republike Hrvatske izbilo je 5337. požara raslinja u kojima je ukupna opožarena površina iznosila 259 003 hektara. Od toga 94 % opožarene površine nalazilo se u priobalnom dijelu, a svega 6 % u kontinentalnom dijelu.

3.2.1. Gorivi materijal

Goriva materija kod požara raslinja na otvorenom prostoru sastoji se od živog i mrtvog, biljnog goriva međusobno posloženog u kompleksnu kombinaciju slojeva koja se sastoji od:

- ❖ Prizemnog gorivog sloja
- ❖ Sloja otpadnog materijala
- ❖ Posječenog materijala
- ❖ Trave
- ❖ Grmlja
- ❖ Stabala

Prizemni gorivi sloj - nalazi se odmah iznad zemlje i u stanju je fermentacije, odnosno raspadanja. Jako teško dolazi do njegovog zapaljenja, a i brzina izgaranja je vrlo mala.

Sloj otpadnog materijala - nalazi se iznad sloja koji je u fazi raspadanja a sastavljen je od prirodno otpalog lišća, iglica i sitnih grančica koje se još nisu započele razgrađivati. Ovaj sloj se u većini slučajeva najprije zapali i njegovo zapaljenje najčešće uzrokuje požare na otvorenom prostoru.

Sloj posječenog materijala - sačinjava ga drveni materijal nastao prorjeđivanjem šuma, piljenjem grana ili rušenjem stabala. Vrlo je suh i ima vrlo veliku energetska vrijednost zbog čega oslobađa veliku količinu toplinske energije.

Travnati sloj - vrlo suh tijekom ljetnih mjeseci zbog čega brzo plane, a požar se strahovito brzo širi njime. Predstavlja vrlo veliku opasnost od požara, posebno u priobalnom dijelu .

Sloj grmlja - postoji velika razlika u gorivim svojstvima između različitih vrsta grmovitog bilja no u većini slučajeva ima veliki energetski potencijal a širenje požara njime je vrlo brzo.

Stabla ili krošnje - u većini slučajeva imaju veliku ogrjevnu moć i požari se relativno brzo šire preko njih u takozvanim ovršnim požarima.

Da bi uopće došlo do zapaljenja gorivog materijala pri požarima raslinja na otvorenom prostoru potrebne su temperature između 320 i 340 °C. Prilikom izgaranja postiže se energetska vrijednost između 18 000 i 22 000 kJ/kg, što ovisi o vrsti biljnog materijala koji izgara. Bitni čimbenici koji uvelike utječu na sam razvoj požara i količinu toplinske energije koja se pri tome oslobodi su količina goriva u jediničnom volumenu prostora, te količina minerala, voskova i ulja u zahvaćenom biljnom materijalu.

Smanjivanje opasnosti od nastanka požara, ali i olakšavanje njegovog gašenja može se postići već i prilikom pošumljavanja, odnosno uređivanja prostora pod biljnim pokrovom.

Neke od mogućih metoda za smanjivanje mogućnosti nastanka požara su :

- ❖ Sadnja bilja s malim obujmom vegetacije (raštrkano rastuće drveće i grmlje)
- ❖ Sadnja listopadnog drveća umjesto smolastih biljaka
- ❖ Sadnja bilja s visokim postotkom vlažnosti živog gorivog materijala(biljke koje zadržavaju veće količine vode)
- ❖ Sadnja biljki koje minimalno nagomilavaju mrtvu vegetaciju (grmovi i drveće s rijetkim granama)
- ❖ Sadnja biljki otpornih na sušu (biljke dubokog korijena s teškim lišćem)
- ❖ Sadnja biljki s debelim drvenastim stabljikama koje se moraju duže zagrijavati da bi se zapalile

Na području Republike Hrvatske šume i šumska područja pokrivaju oko 44 % kopnenog teritorija (2.485.611 ha), od čega se na same šume odnosi oko 37%, s preko 60 šumskih zajednica, te oko 4500 biljnih vrsta i podvrsta. Što se tiče vrste drveća, veći dio se odnosi na bjelogorične (84%), dok se crnogorične nešto manje zastupljene (16%).

Hrvatske šume svake godine proizvedu približno 5 milijuna tona kisika, a iz atmosfere povuku gotovo 2.5 milijuna tona ugljika, te zadrže više od 17 milijuna tona prašine.

Biljni pokrov jadranskog dijela Hrvatske sačinjavaju termofilne zimzelene šume, listopadne šume jadranskog područja, te makija, nisko raslinje i trava.

Najvažniji ekosustav Mediteranskog područja jest makija koja se sastoji od termofilnih biljaka te grmlja najveće visine do 4. metra. Nastaje degradacijom zimzelenih šumskih područja uslijed nepovoljnih uvjeta odnosno zbog pretjeranog iskorištavanja od strane ljudi radi ispaše, spaljivanja i slično. Uglavnom se sastoji od zimzelenih grmova, penjačica i povijuša poput česvine, planike, tršlja, širokolisne zelenike, veprine, primorske šparoge, broća i bodljikave veprine.

Šumska područja uglavnom se odnose na šume hrasta crnike, alepskog bora i dalmatinskog crnog bora. U zaobalnom dijelu značajan dio područja zauzimaju šume hrasta medunca, a vrijedi spomenuti i biokovsku jelu koja je se može naći na Biokovskom području.

Alepsi bor (lat. *Pinus halepensis*) (Slika 6.) [5] je zimzeleno stablo iz porodice borovki. Deblo i grane su mu zakrivljene, a krošnje nepravilnog oblika s igličastim zelenim listovima. Sadrži velike količine smola zbog čega ima veliku kalorijsku vrijednost. Naraste do visine od 20 metara.



Slika 6. Alepsi bor (Izvor: Miranda Cikotic/PIXSELL) [5]

Dalmatinski crni bor (lat. *Pinus nigra*) (Slika 7.) [6] crnogorično je drvo iz porodice borovki. Oblik krošnje mu je jajolik a u starijoj dobi ona poprima oblik kišobrana sa zaravnjenim vrhom. Ima vrlo debelu i izbrazdanu koru debljine i do 10 cm.



Slika 7. Dalmatinski crni bor (Izvor: Morski.hr) [6]

Hrast crnika ili česmina (lat. *Quercus ilex* L.) (Slika 8.) [7] je zimzeleni grm ili stablo. Naraste do visine od 20 metara s vrlo gustom, širokom, okruglom krošnjom i kožastim, tvrdim listovima. Može ga se naći u Dalmaciji, Istri te otocima Hrvatskog primorja.



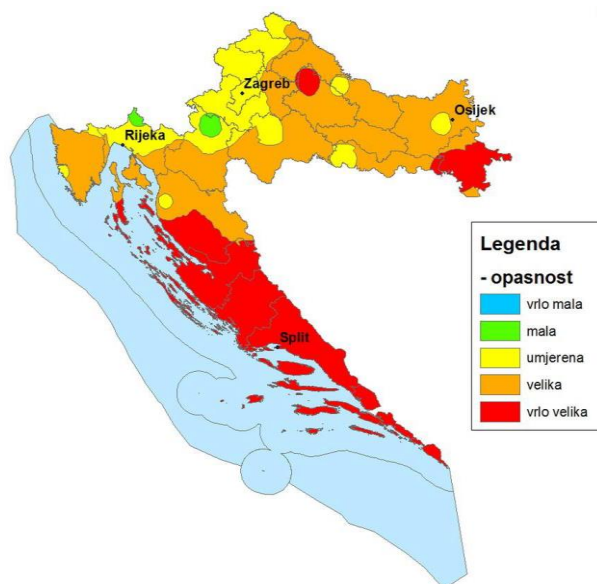
Slika 8. Hrast crnika (Izvor: www.marjan-parksuma.hr/) [7]

3.2.2. Meteorologija

Meteorologija je jedan od ključnih čimbenika koji znatno utječe na ponašanje požara na otvorenom prostoru. Tu se prije svega misli na temperaturu i vlažnost zraka koji su, uz vjetar odgovorni za 90 % ponašanja požara, te je njihovo poznavanje i mjerenje na lokalnom području vrlo bitno za uspješno upravljanje gašenjem požara.

Dugotrajne suše koje su specifične za područje priobalnog dijela Hrvatske u ljetnim mjesecima, uz jake vjetrove, visoku temperaturu zraka, te relativno nisku vlažnost zraka bitno utječu na sadržaj vlage u gorivom materijalu, a što je on suši, te što je suše tlo na tom području, veća je opasnost od nastanka i širenja požara. Iz toga razloga, za lakše i uspješnije djelovanje u prevenciji i gašenju požara, potrebno je pomno pratiti vremensku prognozu, kako onu kratkoročnu tako i dugoročnu, iako kod nje vrlo često može doći do značajnih izmjena.

Za područje Jadrana a i ostatka Hrvatske, u ljetnim mjesecima izrađuje se i meteorološki indeks opasnosti od požara (Slika 9.) [8] za određena područja. On se dostavlja vatrogasnim operativnim centrima svakodnevno i njime se na temelju sažetih meteoroloških podataka procjenjuje mogućnost nastanka požara na tom području, a vrlo je koristan i za gašenje požara, te procjenu daljnjeg razvoja situacije na požarištu.



Slika 9. Indeks opasnosti od požara (Izvor: <http://duzs.hr/>) [8]

3.2.3. Vjetrovi u priobalnom dijelu Hrvatske

Kada govorimo o utjecaju meteoroloških čimbenika na razvoj i širenje požara na otvorenom prostoru, vjetar je zasigurno čimbenik koji ima najznačajniji utjecaj

Vjetrovi su horizontalna strujanja zraka. Pušu iz područja visokog tlaka prema području niskog tlaka. Dobro poznavanje vjetrova na području nastanka požara od iznimne je važnosti za što brže i učinkovitije lokaliziranje i gašenje požara.

Brzina vjetra (Tablica 1.) [9] mjeri se anemometrom, a smjer puhanja prizemnih vjetrova određuje se uz pomoć vjetrulje. Brzina se najčešće u praksi iskazuje pomoću metara u sekundi ili u boforima (Beaufort).

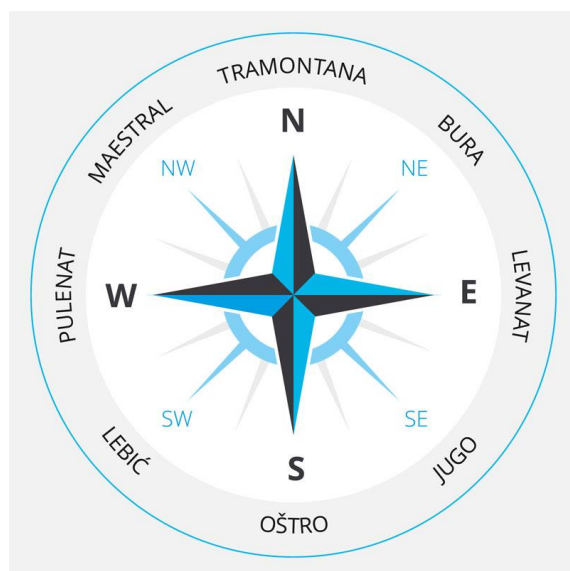
Tablica 1 . Jačina vjetra [9]

Beaufort	Naziv	(ms^{-1})	(kmh^{-1})	(čvor)
0	Tišina	0 – 0,2	0 - 1	1
1	Lak povjetarac	0,3 - 1,5	2 - 5	1 - 3
2	Povjetarac	1,6 - 3,3	6 - 12	4 - 6
3	Slab vjetar	3,4 - 5,4	13 - 19	7 - 10
4	Umjeren vjetar	5,5 - 7,9	20 - 28	11 - 16
5	Umjereno jak vjetar	8 - 10,7	29 - 38	17 - 21
6	Jak vjetar	10,8 - 13,8	39 - 49	22 - 27
7	Vrlo jak vjetar	13,9 - 17,1	50 - 61	28 - 33
8	Olujni vjetar	17,2 - 20,7	62 - 74	34 - 40
9	Oluja	20,8 - 24,4	75 - 87	41 - 47
10	Žestoka oluja	24,5 - 28,4	88 - 102	48 - 55
11	Orkanska oluja	28,5 - 32,6	103 - 117	56 - 63
12	Orkan	32,7 - 39,6	118 - 133	64 - 71
13-17	Nema hrvatskog naziva	40 - 61,2	--	--

Čitava istočna strana Jadrana specifična je po posve osobitim lokalnim vremenskim mijenama što znatno utječe na smjerove i jačinu vjetrova.

Dnevni hod brzine vjetra, odnosno promjena tijekom dana (dan i noć) razlikuje se u primorskom (maritimnom) dijelu od kontinentalnog po tome što je kod primorskog dnevnog hoda vjetra on jači noću nego danju i podudara se s dnevnim hodom temperature. Posebno valja istaknuti dnevni hod brzine vjetra kod jakih vjetrova kod kojih on ima dva maksimuma i dva minimuma (bura na primjer, najjače puše oko 10 sati ujutro i oko 22 sata navečer, a najslabije oko 4 sata i oko 16 sati).

„Ružu vjetrova“ Jadrana (Slika 10.) [10] sačinjavaju: bura , jugo, maestral, tramuntana, oštro, levanat, lebić i pulenat .



Slika 10. „Ruža vjetrova“ Jadrana [10]

Bura - puše pretežno iz sjeverno-istočnog smjera, s planinskog dijela obalnog pojasa i donosi suhi i hladni zrak. Ne puše konstantnom jačinom već u vrlo žestokim udarima koji se nazivaju refuli. Razlikujemo dva oblika bure, vedru ili anticiklonsku, te tamnu, ciklonsku buru.

Anticiklonska bura nastaje za vrijeme vedrog vremena i pri visokom tlaku a poznata je po olujnim i orkanskim udarima. Ciklonska bura praćena je oblačnim i kišovitim vremenom a nerijetko i snijegom.

Puhati može početi u bilo koje doba dana, a ponekad se može pojaviti iznenada, bez ikakvih predznaka te odmah dostići orkansku snagu. Ipak, u pravilu je češća poslije podne

nego iz jutra. Ako počne jačati pred kraja dana to je znak da će potrajati još neko vrijeme prije nego oslabi i prestane.

Iako je vrlo nepredvidiva postoje neki jasni znakovi koji u većini slučajeva mogu upućivati na njenu pojavu. Prije svega to su bijeli oblaci (kape), koji se počnu formirati iznad planinskih vrhova i s čijeg se ruba donje mase (brvina) započnu otkidati manji oblaci. Za ljetnih mjeseci kao jasni predznaci bure pojavljuju se veliki olujni oblaci praćeni sijevanjem ali bez popratne grmljavine.

Ono što je važno istaknuti, vezano za požare jest to da se nakon smirivanja jake bure može očekivati nekoliko dana vrlo mirnog i tihog vremena bez značajnijih vjetrova (lagani maestral tijekom dana te svježi povjetarac s kopna tijekom noći).

Jugo - puše iz smjera jugoistoka i najčešće donosi kišovito i oblačno vrijeme, ali može puhati i za vedrog vremena. To su dva oblika juga koja se razlikuju po postanku i značajkama vremena. Suho jugo ili *palac*, vjetar je koji nastaje za suha vremena (anticiklonalno), dok *tamno* ili ciklonalno jugo dolazi s oblačnim vremenom i vrlo je topao i vlažan vjetar. Može biti olujne pa i orkanske jačine i često donosi obilniju kišu. U ljetnim mjesecima obično ne traje dulje od dva ili tri dana dok zimi može puhati i do deset dana. Iako dostiže i orkansku jačinu smatra se manje opasnim vjetrom od bure jer ne nastupa naglo već maksimalnu jačinu dostiže tek nakon 24 sata kontinuiranog puhanja, i puše bez mahova.

Predznaci koji se pojavljuju prije juga:

- porast temperature i vlage, a pad tlaka
- tišina, izostanak maestrala ljeti
- horizont postaje maglovit
- javlja se jaka morska struja iz jugoistoka,
- dolazi do izdizanja razine mora (plima)

Maestral (maeštral, smorac) - puše pretežito iz smjera zapada ili sjeverozapada ali problematičan je zbog čestog mijenjanja smjera puhanja u toku dana. To je uglavnom vjetar lijepog vremena i javlja se u toplijim mjesecima uz vedro nebo i ugodnu temperaturu. Započinje s puhanjem redovito, svakoga dana između 8 i 9 sati a najjaču vrijednost dostiže oko 14 sati. Sa zalazom sunca, oko 18 sati prestaje puhati i u većini slučajeva zamjenjuje ga lagani burin noću. Obično se javlja kao umjereni vjetar jačine 3 do 5 bofora. Njegov izostanak ili ne puhanje u uobičajenim satima za ljetnih dana jasan je znak skore promjene vremena.

Tramontana - sjeverni vjetar i kako mu prijevod imena s latinskog govori, vjetar koji puše preko planina (*lat. Transmontanus- vjetar koji dolazi preko planina*). Vrlo je prohladan vjetar uglavnom umjerene jakosti no ponekad može biti i vrlo jak i mahovit. Najčešće se javlja za vedrog vremena i predznak je proljepšavanja vremena. Puše kratkotrajno (do jednog dana) i prati ga visoki barometarski tlak.

Levant (levanat) - vjetar koji puše iz istočnih smjerova i uglavnom puše umjerenom jačinom ali ponekad može biti i dosta jak (levantara). Obično se javlja uz oblačno i kišovito vrijeme uz veliku vlažnost.

Oštro - južni vjetar koji uglavnom puše vrlo kratko no može dostići značajnu jačinu.

Lebić (lebićada ili garbin) - vrlo kratkotrajan, prijelazni vjetar koji najprije započinje puhati iz smjera juga, a zatim okreće na jugozapadni smjer. Započinje puhati kada ciklona koja uzrokuje jugo počne odmicati prema sjeveroistoku. Zrak je vrlo topao i vlažan i vrlo često ga prati jaka kiša. Obično označava prijelaz juga na maestral, osim u slučajevima kada se za vrijeme njegova puhanja na zapadu počnu formirati novi slojevi naoblake koji označavaju njegov skori prestanak i pripremu novog vjetra iz južnog smjera.

Pulenat - vrlo rijedak vjetar koji puše iz smjera zapada. Dolazi iznenada i kratkotrajan je ali vrlo opasan, jačine i do 12. bofora. Vrlo je hladan i donosi kratkotrajnu ali obilnu kišu. Češći je u hladnije doba godine nego u toplije.

Sam smjer, učestalost ali i jačina vjetrova u mnogome ovise od lokalnih prilika, odnosno o geografskom položaju određenog područja. Na sjevernom Jadranu izraženija je i češća bura koja vrlo često ima olujne udare, dok je na južnom Jadranu izraženije olujno jugo.

Vrlo često se događa da na sjevernom dijelu Jadrana puše olujna bura, a u isto vrijeme na južnom dijelu jako jugo. Granica koja ih odjeljuje najčešće je linija otok Biševo-rt Ploča.

Uz uobičajene vjetrove „ruže vjetrova“ Jadrana, dosta veliki problem na vatrogasnim intervencijama predstavljaju i **lokalne nevere** ili **neverini**. To su termičke vrtložne oluje koje nastaju velikom brzinom te su popraćene sa snažnim udarima vjetra promjenjivog smjera (do 20 bofora). Najčešće se dešavaju u ljetnim mjesecima nakon višednevnih sparina, vrlo toplih noći i zamućivanja obzora. Predznaci koji se javljaju prije nailaska nevera su razvoj bijelog kumulusa na zapadu te sve viši i tamniji oblaci čiji se vrhovi počinju širiti i nastupanje vrlo tihog vremena bez vjetra.

3.2.4. Topografija

Riječ topografija potječe od Grčke riječi *τοπογραφία* (*τοπο* „*topos*“ -mjesto, položaj i *γράφω* „*grafo*“ - pisanje), a označava zemljopisnu znanost koja se bavi proučavanjem i opisivanjem zemljine površine, reljefa, fizičko-geografskih karakteristika, visine i nagiba.

Topografski čimbenici terena imaju vrlo važan utjecaj na mogućnost nastanka, ali i na razmjere i načine širenja požara. To se prije svega odnosi na nagib terena i nadmorsku visinu.

Sunčevo zračenje, odnosno radijacija njegove topline drugačija je na strmim i manje strmim terenima, a razlika se posebno očituje na terenima, odnosno padinama okrenutima direktno ka jugu (prisojne), u odnosu na terene okrenute prema sjeveru (osojne). Tereni okrenuti ka jugu znatno su više izloženi sunčevu zračenju što za posljedicu ima smanjivanje relativne vlažnosti u biljnom pokrovu zbog čega je on više suh i zagrijan od biljnog pokrova terena okrenutih ka sjevernoj strani. Uz južne ekspozicije, djelovanju sunčeva zračenja izloženije su i jugozapadne, zapadne i jugoistočne.

Brzina širenja požara uz padinu raste i do 20 puta s povećanjem nagiba terena od 0° do 30° u odnosu na normalnu brzinu širenja po ravnom terenu, dok brzina širenja niz padinu gotovo i ne ovisi o nagibu. Razlog znatno bržeg širenja požara uz padinu je to da se zagrijani plinoviti produkti izgaranja, zbog prirodne konvekcije, uzdižu prema višim slojevima i tako

zagrijavaju i isušuju vlažnost iz gorivih materijala koji se nalaze ispred požara, na višim dijelovima padine što olakšava i ubrzava njihovo zapaljenje (Slika 11.). Dodatnu opasnost predstavlja i jak vjetar ako puše jer sabija zagrijane plinovite produkte prema dolje, ne dozvoljavajući im uzdizanje u visinu zbog čega je izloženost gorivih tvari toplini još izraženija.



Slika 11. Širenje požara uz kosinu

3.3. Specifične pojave pri požarima raslinja

Na razvoj i širenje požara na otvorenom prostoru, pa tako i požara raslinja vrlo često utječu i specifične pojave koje se javljaju ako se na mjestu na kojem je požar nastao ispune određeni uvjeti potrebni za njihovu pojavu. Te specifične pojave su eruptivni efekt požara i „požarna oluja“, koji ukoliko se razviju gotovo u potpunosti onemogućavaju gašenje, ali i ugrožavaju živote svim osobama koje se nađu na putu širenja požara.

3.3.1. Eruptivni efekt požara

Eruptivni efekt požara (Slika 12.) [11] je specifični fenomen koji nastaje na požarima otvorenog prostora smatra se jednim od glavnih krivaca za stradavanje velikog broja vatrogasaca diljem svijeta. Većina stručnjaka koji proučavaju ponašanja požara na otvorenome smatra ga čak i opasnijim od požarne oluje jer ne zahtijeva velike količine gorivih materijala za svoj razvoj i širenje što u nekim situacijama može dovesti do podcjenjivanja opasnosti situacije i donošenja pogrešnih procjena.

Kod nas je pojam eruptivnog požara dosta pogrešno protumačen kao posebna vrsta požara, a istina je zapravo da svaki požar na otvorenom prostoru može poprimiti određene elemente eruptivnog efekta.



Slika 12. Eruptivni efekt požara [11]

Naziv „eruptivni požar“ ova pojava je dobila zbog specifičnog oblaka dima koji se razvija, a koji podsjeća na dimni oblak koji se pojavljuje pri erupcijama vulkana iznad kratera.

Da bi požar poprimio elemente eruptivnog efekta potrebno je da se poklope određene okolnosti, a tada su posljedice vrlo opasne i pogibeljne za gasitelje i sve ostale koji se nađu na putu njegova razvoja.

Razlikujemo dva oblika eruptivnog efekta požara:

- eruptivni efekt izazvan vjetrom i
- eruptivni efekt izazvan padinom

Eruptivni efekt izazvan vjetrom može se pojaviti i na potpuno ravnom terenu ukoliko je brzina vjetra dovoljna, a gorivi pokrov terena dovoljno suh i lako zapaljiv (trava). Požar se sve brže i brže širi usisavajući sve veće količine svježeg zraka iz svoje okoline.

Eruptivni efekt požara izazvan padinom može se pojaviti i bez vjetra, no u većini slučajeva dodatno je potpomognut s njim.

Prvi i osnovni čimbenik za razvoj ove pojave jest nagib terena, posebno ukoliko se radi o nekakvom kanjonu s određenim lako zapaljivim biljnim pokrovom. Pri tome, što je nagib kosine veći, i što je suša goriva tvar, brzina širenja požara će biti sve veća. Kod vrlo strmih kosina, iznad 30°, a posebno u strmim zatvorenim usjecima, do eruptivnog izgaranja može praktično doći odmah čim požar dospije u podnožje. Ali, u većini slučajeva, na početku kosine požar se razvija relativno sporo, a nakon nekog vremena prednji dio požara se započinje sve brže razvijati jer se sagorijevanjem gorivog materijala pri dnu kosine oslobađaju zagrijani plinoviti produkti koji su lakši od zraka, te se počinju uzdizati u visinu. Počinje se razvijati sve veći plamen što za posljedicu ima i uvođenje sve veće količine novog, svježeg zraka iz okoline. Uvlačenje novih količina svježeg zraka u područje požara izgaranja stvara dojam kako je za razvoj potreban vjetar, no većina stručnjaka koji su provodili eksperimentalna ispitivanja slažu se kako se ovaj proces eruptivnog požara odvija neovisno o vanjskim utjecajima već da sam sebe „hrani“ sve većom i većom količinom potrebnog oksidansa.

Vjetar potpomaže proces samo u toj ulozi da onemogućava izdizanje vrelih plinovitih produkata u zrak već ih sabija prema gorivom materijalu na višim dijelovima kosine. Posebno se to očituje na samom vrhu kosine gdje vjetar pušući paralelno s vrhom stvara tlačnu prepreku koja potpuno onemogućava izdizanje vrelih plinova u atmosferu pa oni počinju postupno ispunjavati čitav prostor kanjona, zagrijavajući sav gorivi materijal na temperaturu paljenja. Zbog toga, požar se počinje širiti iznimnom brzinom i do 100 puta većom nego što je ona bila na početku, pri dnu kosine.

Gorive tvari, naravno moraju biti prisutne, no do erupcije će svejedno doći neovisno o njihovoj vrsti, veličini pa čak i o količini. One mogu utjecati jedino na brzinu kojom će doći do samog eruptivnog izgaranja. Kod težih gorivih materijala poput grmlja i stabala vrijeme do erupcije je znatno duže nego kod, na primjer trave.

Što se tiče taktike gašenja požara u ovakvim situacijama, zbilja je jako teško odrediti nekakav pravilan i učinkovit nastup zbog iznimno velike brzine širenja požara ali i opasnosti koju ovakve situacije predstavljaju. Ono što se može zaključiti, a i što se preporučuje u gotovo svoj stručnoj literaturi jest da se izbjegava postavljanje ljudstva na kosinama iznad požara ili na mjestima u gornjim dijelovima klanca iznad požara. Požari bi se trebali gasiti iz podnožja kosine prema vrhu. Naravno, ovakav taktički nastup bi trebao biti sigurniji za gasitelj, no ostaje pitanje kolika bi zapravo bila učinkovitost gašenja i kako postupiti u slučajevima kada se pri vrhu kosine nalaze nekakvi objekti, posebno ako se u njima nalaze ljudi koji se nisu uspjeli na vrijeme izmjestiti.

3.3.2. Požarna oluja

Naziv požarna oluja ova pojava je dobila zbog karakterističnog vjetra promjenjivog smjera i temperature oko 800°C koji nastaje pri njenoj pojavi.

Do požarne oluje (Slika 13.) [12] dolazi ukoliko zbog nekog razloga dođe do nastanka većeg broja početnih požara na određenom području, istovremeno, ili u nekom kraćem vremenskom intervalu. Može nastati pri stalnom vjetru ili bez njega.

Osnovni uvjet za nastanak je dovoljna količina gorivog materijala (više od 100 kg/m²). Najprije dolazi do pregrijavanja zračnih masa iznad površine nastalih požara koje zagrijavanjem postaju lakše te se uzdižu u vis, a zamjenjuje ih hladni zrak s požarom nezahvaćenog područja koji donosi novu, veliku količinu kisika kojom se potpomaže i ubrzava proces gorenja. Kako se proces gorenja ubrzava tako se ubrzava i uzdizanje toplog zraka i njegova sve brža zamjena sa sve većim i većim količinama novog hladnog zraka i kisika. Brzina horizontalnog uzdizanja toplog zraka može pri tom doseći brzinu i do 100 km/h, a plamen koji nastaje uslijed izgaranja može biti i do 100 metara.

Pojava požarne oluje nastaje oko 20 minuta nakon izbijanja početnih požara i uzrokuje istovremeno izgaranje svog gorivog materijala na području njenog nastanka. Koncentracija kisika u području pada ispod koncentracije potrebne za opstanak ljudi, a koncentracija ugljičnog dioksida i ugljičnog monoksida uvelike prerasta dozvoljene vrijednosti. Prosječna

temperatura kreće se oko 800° C i ne postoji nikakva mogućnost preživljavanja. Vremenski, požarna oluja može potrajati i do 9 sati.



Slika 13. Požarna oluja [12]

Jedini način gašenja jest zaustavljanje i gašenje manjih, početnih požara prije nego se spoje u oluju. Ukoliko dođe do spajanja manjih požara i nastanka požarne oluje, gašenje, ali i preživljavanje na prostoru zahvaćenom njome je nemoguće.

4. METODE GAŠENJA POŽARA RASLINJA

Požar raslinja se kao i svaki drugi požar može ugasiti eliminacijom jednog od tri osnovna uvjeta gorenja: gorive tvari, zraka (kisika) ili topline. Pravilna procjena i odabir same metode gašenja ima vrlo bitan utjecaj na brzinu i na učinkovitost stavljanja požara pod nadzor i njegovog gašenja..

4.1. Gašenje požara uklanjanjem gorive tvari

Gorivi materijal neophodan za daljnje gorenje i razvoj požara može se ukloniti na sljedeće načine:

- Uklanjanjem gorivih tvari i pravljenjem procijepa na putu širenja požara_uz pomoć ručnih alata ili građevinske mehanizacije. Izrađuje se očišćeni prostor dimenzija od 7 do 10 metara ovisno o vrsti požara (prizemni ili ovršni požar). Širina prosjeka mora se povećati ukoliko je znatniji utjecaj vjetra na širenje, veća specifična gustoća vegetacije, veća toplinska moć a samim time i gustoća toplinskog toka nastala u požaru.
- Iskapanjem protupožarnih jaraka i kanala. Ovaj način je posebno bitan kod zaustavljanja podzemnih požara. Izrađuju se kanali dubine od 30-60 centimetara, dok dubina kanala kod podzemnog požara mora biti minimalno 50 centimetara ispod razine gorenja.
- Paljenjem gorivog materijala (predpožara i protupožara) na prostoru između nadolazeće fronte požara i linije obrane .

4.2. Gašenje požara ugušivanjem - uklanjanjem zraka (kisika)

Ovim načinom gašenja onemogućava se doticaj gorive tvari s kisikom iz zraka i tako sprječava proces njenog gorenja. Osnovni načini gašenja požara ugušivanjem su:

- Prekrivanje požara sa zemljom ili neakvim drugim negorivim materijalom. Ovom metodom na požar se djeluje ugušujuće ali jednim dijelom i ohlađujuće jer zemlja donekle hladi zapaljenu tvar.
- Udaranje po vatri metlanicama, lopatama ili vrlo često zelenim granama. Ovo je primitivan ali učinkovit način gašenja u nedostatku drugih sredstava za gašenje. Problem je mogućnost ponovnog razbuktavanja požara uslijed izostanka ohlađujućeg učinka na žar.
- Prekrivanje požara pjenom razreda A (Slika 14.) [13]. Pjena se koristi kao sredstvo za direktno gašenje požara, ali i za stvaranje zaštitnih pojaseva. Upotrebljavaju se pjenila razreda A izrađena na bazi sintetičkih detergenata koja se miješaju u omjerima 0.1 – 1%. Mogu se nanositi sa zemlje ali i iz zraka uz pomoć protupožarnih zrakoplova.



Slika 14. Nanošenje pjene razreda A [13]

Nedostatci ovog sredstva za gašenje su to što prestaje djelovati kada voda iz nje ispari, nadražuje kožu i oči, djeluje korozivno prema metalima, a u velikim koncentracijama ima negativan ekološki utjecaj na okoliš.

4.3. Gašenje požara uklanjanjem topline

Učinkovito uklanjanje topline požara postiže se vodom, osnovnim sredstvom za gašenje požara krutina pa tako i šumskih požara, te retardantima.

Retardanti su kemijske tvari koje hlade gorivi materijal i povećavaju mu vlažnost te smanjuju oslobađanje topline čime se smanjuje intenzitet požara i brzina njegova širenja. Razlikujemo dvije vrste retardanata:

- Retardanti koji se primjenjuju direktno u požar s ciljem gašenja plamena (u obliku tekućine ili praha)
- Retardanti koji se primjenjuju ispred nadolazećeg požara s ciljem vlaženja gorivog materijala (samo u tekućem obliku)

Mogu se nanositi sa zemlje upotrebom specijaliziranih vozila pomoću topa-turbine ili pomoću tlačnih cijevi i mlaznica, ali najčešće se upotrebljavaju nanošenjem iz zraka uz pomoć protupožarnih zrakoplova (Slika 15.) [14].



Slika 15. Nabacivanje retardanta uz pomoć protupožarnih zrakoplova [14]

Gušći su od vode zbog čega su manje podložni rasipanju i utjecaju vjetra. Direktno nanošenje na plamen požara pokazalo se znatno učinkovitije od nanošenja same vode, a površinu na koju je nanesen retardant u većini slučajeva nema potrebe ponovno tretirati.

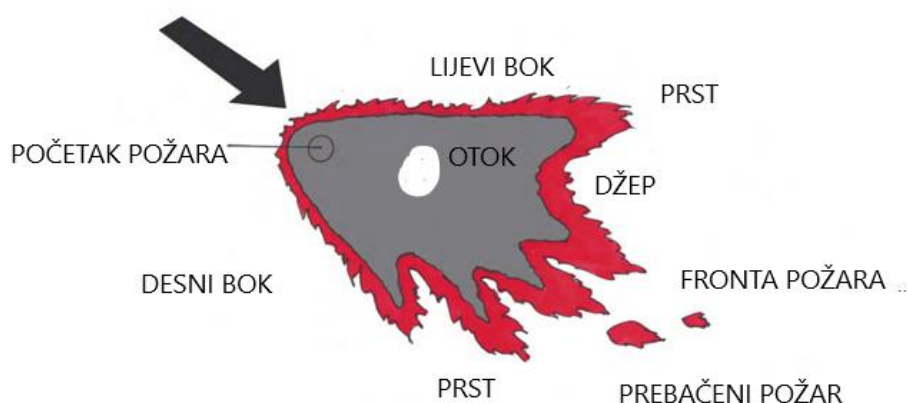
5. TAKTIČKI NASTUPI PRI GAŠENJU POŽARA RASLINJA

Riječ taktika potječe od grčke riječi *τακτική* ([τέχνη]- vještina raspoređivanja vojske). U vatrogasnoj djelatnosti označava ukupnost svih mjera i postupaka kojima se uzimajući u obzir ljudske (motivacija, raspoloživi broj, njihova osposobljenost, obučenost) te materijalne resurse (količina i moć raspoložive tehnike i opreme), nastoje spriječiti opasnosti i zaštititi ljudi od raznih ugroza te smanjiti nastale štete.

U taktiku gašenja požara otvorenog prostora implementirana su osnovna načela i metode organizacije gašenja i upravljanja takvom vrstom požara.

Svaki požar raslinja na otvorenom prostoru možemo podijeliti na njegove taktičke dijelove (Slika 16.) [15]:

- ❖ **početka požara (začelje)** - mjesto od kud je požar započeo
- ❖ **bočnih strana (lijeve i desne)** - područja niskog ili umjerenog ponašanja požara
- ❖ **fronte požara (čelo)** - prednja strana s najjačim intenzitetom gorenja
- ❖ **otoka** - neizgoreni dijelovi unutar izgorene površine
- ❖ **prstiju** - uski rukavci koji brzo napreduju
- ❖ **džepova** - prostori ispred i duž fronte između prstiju
- ❖ **prebačenih dijelova** - novi požari koji nastaju izvan glavnog požara



Slika 16. Taktički dijelovi šumskog požara [15]

Da bismo neki požar pravilno ugasili moramo ga najprije **lokalizirati** (zaustaviti njegovo širenje), potom ga moramo **potpuno (završno) ugasiti**, a da bismo bili sigurni da se neće ponovno razbuktati moramo ga i neko određeno vrijeme **čuvati**.

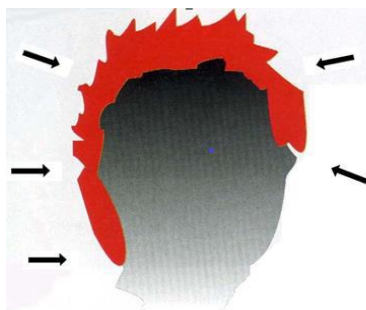
Lokalizirati se požar može primjenom sljedećih taktičkih metoda gašenja:

- Direktne metode :
 - Taktika „zaokruživanja požara“
 - Taktika „frontalnog zahvata požara“
 - Taktika „pozadinskog zahvata požara“
 - Taktičko korištenje prirodnih prepreka
- Indirektne metode:
 - Metoda paljenja protuvatre
 - Metoda paljenja predvatre
 - Izolacija požarne površine
 - Kombinirana metoda gašenja

5.1.Direktne metode gašenja požara raslinja

Taktika zaokruživanja požara

Kad se radi o šumskom požaru manje površine, a na raspolaganju imamo dovoljan broj ljudi i sredstava na terenu, primijenit ćemo taktiku zaokruživanja požara (Slika 17.) [15]. Snage se raspoređuju ravnomjerno po čitavom rubu požara kako bi se brzo ograničilo njegovo širenje, a gašenje postalo vrlo brzo i efikasno.



Slika 17. Taktika zaokruživanja požara [15]

Taktika frontalnog zahvata

Taktika frontalnog zahvata (Slika 18.) [15] primjenjuje se u slučaju kada nemamo dovoljan broj ljudi na požarištu. Snage se rasporede u dvije grupe koje se od sredine fronte požara kreću bokovima prema začetku. Time se pokušava što prije suzbiti širenje fronte požara kako bi se umanjila površina koju zahvatiti. Treba biti jako oprezan pri odabiru ovog taktičkog nastupa, jer je fronta požara njegov najopasniji dio i zapovjednik požarišta mora dobro procijeniti njegovo ponašanje i predvidjeti sve potencijalne opasnosti.



Slika 18. Frontalni zahvat požara [15]

Taktika pozadinskog zahvata

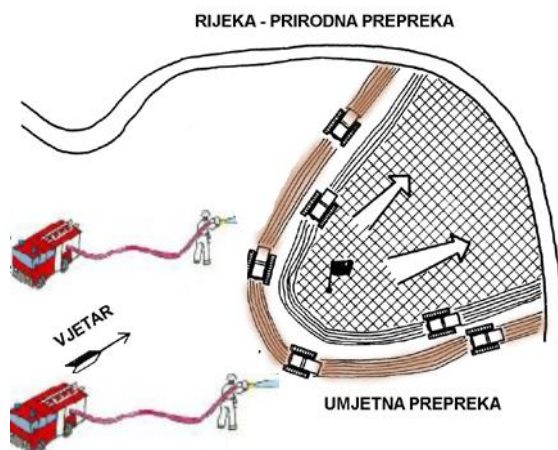
Taktikom pozadinskog zahvata požara (Slika 19.) [15] gase se snažni prizemni požari koji se vrlo brzo šire i gdje se zbog visoke temperature i dima ne može provesti direktan napad. Snage se grupiraju po bokovima i postupnim djelovanjem svode požar u klin. Fronta požara se gasi posljednja, ali je gašenje olakšano jer je dio požara iza već pogašen.



Slika 19. Pozadinski zahvat požar [15]

Taktičko korištenje prepreka

Kod svih taktičkih zahvata trebale bi se uzeti u obzir i koristiti prirodne prepreke (livade, kamenjari, potoci, rijeke...), odnosno nekakve prepreke koje su izgrađene (Slika 20.), a mogu poslužiti u svrhu zaustavljanja požara (ceste, putevi, zidovi...). Pomoću njih se može vrlo djelotvorno ograničiti širenje požara, djelotvornije rasporediti raspoložive snage ali i sigurnije staviti požar pod kontrolu.



Slika 20. Taktika korištenja prepreka

5.2. Indirektne metode gašenja požara raslinja

Indirektne metode gašenja požara koriste se pri velikim šumskim požarima kada se on strahovito brzo širi i nemoguće je angažirati dovoljan broj ljudi potreban za efikasnu primjenu neke druge metode gašenja. U takvim situacijama potrebno je izraditi protupožarne linije obrane ispred požara koristeći neku od indirektnih metoda gašenja ili kombinaciju tih metoda, ali svakako uzimajući u obzir i mogućnost korištenja raznih prirodnih prepreka na povoljnim mjestima.

Izrada protupožarnih linija

Ova metoda sastoji se od pravljenja prosjeka, prokopa ispred nadolazeće fronte požara. Za izradu linije se koriste razni ručni alati, ali gdje god postoji mogućnost, dobro bi bilo koristiti mehanizaciju i strojeve. Kolika će biti potrebna duljina izrađene linije ovisi o vrsti

terena na kojem se linija izrađuje, gustoći vegetacije, raspoloživom vremenu, ljudstvu, te alatima i mehanizaciji koje imamo na raspolaganju.

Metoda paljenja protu-vatre (kontra-vatre)

Metoda paljenja protu-vatre vrlo je komplicirana metoda gašenja požara i trebala bi se primjenjivati samo u situacijama kada se ni jedna druga metoda gašenja ne može funkcionalno upotrijebiti. U pravilu ne bi se smjela paliti u slučaju puhanja vjetra, ali ako se baš mora onda se ne bi smjela paliti u vjetar. Koristi se u slučajevima kada požar krošnji poprimi iznimnu žestinu i snagu koja se ni jednim drugim načinom ne može suzbiti ili, u slučajevima kada u požaru gore guste, neprorijeđene šume gdje nemamo mogućnost pristupa samom požaru ili je pristup isuviše opasan. Potrebno je iznimno znanje i iskustvo kako bi se kontra-vatra pripalila na pravilan način te kako bi u njoj izgorio samo ona površina koja bi ionako izgorjela u glavnom požaru.

Metoda paljenja predvatre

Ova metoda se primjenjuje tako da se najprije zapali tanka linija u smjeru vjetra uz određenu prepreku (cesta, požarna linija, prosjek...) , koja sprječava njeno širenje na štićeni dio terena. Kada ta vatra spali liniju na kojoj je zapaljena, pali se sljedeća pred-vatra uz nju prema nadolazećem požaru, te nakon nje još jedna. Ta pred-vatra širi se niz vjetar do dijela izgorenog u prethodnoj pred-vatri, a njen drugi kraj se kao protuvatra širi prema nadolazećoj fronti požara.

Metoda izoliranja požarne površine

Požarnu površinu ovom metodom nastojimo izolirati od, za gorenje joj potrebnog gorivog materijala, sječom i piljenjem stabala ili grana na određenoj protupožarnoj liniji. Za uklanjanje drvene građe mogu se koristiti ručni alati, motorne pile, kosilice pa i odgovarajuća mehanizacija, ako se radi na lakše pristupnim područjima.

6. KORIŠTENJE ZRAČNIH SNAGA PRI GAŠENJU POŽARA RASLINJA

Primjena zrakoplova za gašenje šumskih požara jedan je od najvažnijih čimbenika, posebno ako se radi o površinom velikim šumskim požarima nastalim u po gasitelje nepovoljnim vremenskim uvjetima. Ipak, valja istaknuti kako zračne snage ne gase požare već samo usporavaju, odnosno ograničavaju njihovo širenje. Potpuno i djelotvorno gašenje ipak je zadaća zemaljskih snaga.

U Republici Hrvatskoj, za gašenje šumskih požara koriste se protupožarni zrakoplovi Canadair CL 415, AirTractor AT 802F, AirTractor AT802 A-FireBoss, te helikopter Mi8 MTV-1.

Najveći problem kod korištenja protupožarnih zrakoplova predstavlja nemogućnost njihova korištenja na požarima koji izbiju po noći, jer ni jedan od ovih zrakoplova ne može djelovati po mraku. Po mraku mogu djelovati jedino helikopteri, no njihovo učinkovitije djelovanje u gašenju ipak je ograničeno nepostojanjem određene specijalne opreme kojom bi se poboljšala njihova učinkovitost.

Rad sa zrakoplovima, odnosno koordiniranje zajedničkog djelovanja zračnih i zemaljskih snaga vrlo je složen i zahtjevan posao koji treba biti povjeren iskusnom zapovjedniku na terenu. Brojne opasnosti trebaju biti uzete u obzir kako bi taj rad bio učinkovit, ali prije svega i siguran za sve snage na požarištu. Zapovjednik treba voditi računa prije svega o tome da se u području djelovanja zračnih snaga ne nalaze zemaljske snage, jer zrakoplovi ispuštaju velike količine vode pri velikim brzinama, zbog čega voda ima vrlo jaki mehanički udar. U teoriji postoji mogućnost da avion izbacuje vodu s veće visine, pa da tako ne ugrožava zemaljske snage, međutim, to je vrlo opasan način korištenja zrakoplova i treba ga izbjegavati jer se time ograničava manevarski prostor pilotu u slučaju nekakve nezgode. Zapovjednik na terenu također treba voditi računa i o tome da dalekovodi na području djelovanja zrakoplova ne budu pod naponom, te da njihovi zahtjevi prema pilotima nisu nemogući i ne zahtijevaju bilo kakve rizične radnje.

6.1. Avion Canadair CL 415

Avion Canadair CL 415 (Slika 21.) [16] usprkos određenim ograničenjima u radu, kroz sve ove godine korištenja u Republici Hrvatskoj, pokazao se kao najfunkcionalniji i najpogodniji avion za gašenje šumskih požara. Njegove karakteristike, a posebno letačke i manevarske mogućnosti idealne su za učinkovitu upotrebu pri gašenju požara otvorenog prostora na kršovitom terenu kakav je primorski dio Hrvatske.



Slika 21. Protupožarni zrakoplov Canadair CL 415.[16]

Tablica 2: Tehničke karakteristike zrakoplova Canadair CL. 415 [17]

Proizvođač	Kanada	Duljina sakupljanja vode	1340 m
Posada	3 člana	Max. ostajanje u zraku	7 h
Pogon	2x2380 KS	Max. ostajanje na požaru	4 h
Dužina	19.81 m	Kapacitet spremnika vode	6130 lit.
Raspon krila	28.38 m	Kapacitet spremnika pjene	340 lit.
Visina	9.11 m	Vrijeme sakupljanja vode	12 s
Težina(prazan)	12 600 kg	Min.dubina vode	2 m
Težina(maksimalna)	19 890 kg	Potrošnja u krstarenju	900 lit h^{-1}
Gorivo	5796 lit.	Potrošnja na požaru	1100 lit h^{-1}
Maksimalna brzina	365 km h^{-1}	Ograničenje visine valova	2 m
Radna brzina	235-295 km h^{-1}	Ograničenje bočnog vjetra	nema
Duljina polijetanja	700 m	Površina prekrivanja	110x25 m

Najveći nedostatak Canadaira CL 415 predstavlja nemogućnost korištenja po noći, te ograničenja vezana uz brzinu vjetra pri punjenju, te preniske temperature (5°C), kada nema mogućnosti za njihovo korištenje na intervencijama.

6.2. Air Tractor AT 802 F i Air Tractor AT 802 FireBoss

Osnovna prednost zrakoplova Air Tractor AT 802 FireBoss (Slika 22.) [18] u odnosu na Canadair CL 415 jest cijena njegovog rada, i zbog toga je praktičan za korištenje na manje zahtjevnim požarima. No manja količina vode, ali i usprkos manjim dimenzijama, lošije manevarske sposobnosti od Canadaira CL 415, predstavljaju ozbiljan nedostatak ovog zrakoplova.



Slika 22. Protupožarni zrakoplov AirTractor AT 802 F [18]

Tablica 3. Tehničke karakteristike zrakoplova AirTractor AT 802 F [17]

Proizvođač	USA	Gorivo	961 lit.
Posada	1-2	Max. brzina	365 kmh^{-1}
Pogon	1350 ks	Radna brzina	$200\text{-}250 \text{ kmh}^{-1}$
Dužina	10.88 m	Duljina polijetanja	580 m
Raspon krila	17.68 m	Duljina slijetanja	500 m
Visina	3.35 m	Potrošnja na požaru	370 lith^{-1}
Težina(prazan)	3139 kg	Nosivost vode	3104 lit
Max. težina	7258 kg	Ograničenje vjetra	20 kts

Veliki nedostatak ovog zrakoplova je i nemogućnost punjenja na vodi već potreba za punjenjem na uzletištu što uvelike usporava njegovo djelovanje. Taj problem je riješen izvedbom zrakoplova u verziji FireBoss (Slika 23.) [19] koji ima mogućnost direktnog punjenja na vodi. Tehničke karakteristike su ostale gotovo jednake samo su zrakoplovu nadodane „skije“ pomoću kojih mu je omogućeno uzimanje vode s prirodnih izvora.



Slika 23. Protupožarni zrakoplov AirTractor AT 802 A-FireBoss [19]

6.3. Helikopter Mi 8 MTV-1

Helikopter Mi 8 MTV–1 (Slika 24.) [20] se u Republici Hrvatskoj u vatrogastvu uglavnom koristi za transport vatrogasaca na teško pristupačne terene. Neopravdano, vrlo se rijetko koristi direktno za gašenje. Razlog tome je što Republika Hrvatska od opreme koja se može koristiti za gašenje ovim helikopterom posjeduje jedino elastična vodena vjedra (Bambi Bucket), te vodena vjedra-kontejnere (Pelikan-2000 i Flory 2600).



Slika 24. Helikopter Mi 8 MTV-1 opremljen elastičnim vjedrom [20]

Korištenje helikoptera za gašenje požara, osim po cijeni, pogodnije je i zbog manjih letačkih ograničenja vezanih uz smjer i jačinu vjetrova te minimalnu temperaturu pri kojoj je moguće njihovo korištenje.

Tablica 5. Tehničke karakteristike Helikoptera Mi 8 MTV-1 [17]

Pogon	2x2200 ks	Max.poletna težina	13000 kg
Dijametar glavnog rotora	21.294 m	Max. brzina	250 kmh ⁻¹
Dijametar repnog rotora	3.908 m	Brzina pri gašenju	120 kmh ⁻¹
Visina	5.521 m	Operativni vrhunac leta	6000 m
Dužina s rotorom u radu	25.262 m	Ograničenje vjetrova(čeoni)	20ms ⁻¹
Baza kotača	4.510 m	Ograničenje vjetrova(bočni)	10 ms ⁻¹
Masa (prazan)	7085 kg	Ograničenje vjetrova(leđni)	10 ms ⁻¹
Normalna poletna težina	11100 kg	Ograničenje vjetrova(gašenje)	15 ms ⁻¹ čeoni

Na svjetskoj razini, prepoznata je prednost korištenja helikoptera za gašenje, kako šumskih požara tako i ostalih vrsta požara na otvorenom prostoru. Svakodnevno se pojavljuju nove inačice helikoptera, ali i opreme predviđene za ovu namjenu. Prije svega to se odnosi na helikoptere koji imaju stabilne spremnike (Slika 25.) [21] pomoću kojih je moguće izbacivanje vode jednako onome kao kod protupožarnih aviona, te bacači vode koji su smješteni na helikoptere.



Slika 25. Helikopter Mi 8 MTV – 1 za gašenje sa stabilnim spremnikom [21]

7. SUSTAV SUBORDINACIJE I ZAPOVIJEDANJA PRI GAŠENJU POŽARA

Intervencijom gašenja požara zapovijeda zapovjednik vatrogasne postrojbe koja je prva stigla na mjesto događaja. Ako je na mjesto događaja prva stigla postrojba dobrovoljnog vatrogasnog društva, zapovijedanje na intervenciji preuzima zapovjednik te postrojbe do dolaska profesionalne postrojbe (ako je pozvana), nakon čega zapovijedanje preuzima zapovjednik te postrojbe, odnosno voditelj.

Intervencijom u kojoj sudjeluje profesionalna vatrogasna postrojba mogu zapovijedati njen zapovjednik, zamjenik zapovjednika, voditelj smjene, te vatrogasci koji posjeduju položen ispit za vatrogasca s posebnim ovlastima i odgovornostima.

Ukoliko zapovjednik pri intervenciji procijeni da s raspoloživim snagama koje ima na terenu ne može uspješno i kvalitetno odraditi intervenciju, obavještava o tome nadređenog zapovjednika koji potom preuzima zapovjedništvo.

O uključivanju većeg broja snaga na određenoj intervenciji odlučuje županijski vatrogasni zapovjednik, odnosno osoba koju on ovlasti za to.

Ako županijski vatrogasni zapovjednik procijeni da s raspoloživim snagama na području svoje županije ne može kvalitetno odraditi intervenciju, o tome obavještava Vatrogasno operativno središte, te preko Županijskog operativnog centra zahtjeva angažiranje dodatnih snaga (zračne snage, DVIP,...).

Ako se radi o događaju koji poprima obilježja nekakve velike ugroženosti, zapovijedanje preuzima glavni vatrogasni zapovjednik ili od njega ovlaštena osoba.

Pri intervencijama gašenja požara na kojima su uključene i zračne snage vrlo je bitno da komunikaciju s njima održava isključivo jedna osoba koja je osposobljena i ovlaštena za to.

8. ANALIZA POŽARA NA BRDU JELINJAK 2007. GODINE

Požar koji se dogodio 24.07.2007. na lokaciji Greben, u blizini naselja Podgreben u općini Primošten jedan je od najvećih i najzahtjevnijih požara koji su se dogodili na području županije Šibensko-kninske u posljednjih 20 godina. Upravo ovaj požar obuhvatio je i iskazao sve poteškoće i probleme s kojima se vatrogasci susreću pri intervencijama gašenja šumskih požara na primorskom dijelu Republike Hrvatske. Analizirajući ovaj požar, od kojega je ipak prošlo podosta vremena, cilj mi je bio ukazati i na određena poboljšanja koja su postignuta u sustavu djelovanja vatrogasnih snaga na ovom području, ali isto tako ukazati i na određene probleme koji ni u današnje vrijeme nisu pravilno riješeni.

8.1. Sustav vatrogastva na području županije Šibensko-kninske 2007. godine

Vatrogasna djelatnost na području Šibensko-kninske županije u vrijeme nastanka ovog događaja ustrojena je temeljem Zakona o vatrogastvu i pripadajućih podzakonskih akata kojima se regulira ustroj vatrogastva na razini područne i lokalne samouprave.

Vatrogasnu djelatnost na području županije u vrijeme nastanka ovog događaja obavljale su tri profesionalne Javne vatrogasne postrojbe (Šibenik, Drniš, Knin), s 98. profesionalnih vatrogasaca, jedna profesionalna vatrogasna postrojba u gospodarstvu s 18. profesionalnih vatrogasaca, te 17. postrojbi dobrovoljnih vatrogasnih društava s ukupno 338. operativnih vatrogasaca (Tablica 5.) [22].

Uz ove vatrogasne postrojbe, kod intervencija pri većim i složenijim požarima na otvorenom prostoru predviđeno je i uključivanje drugih organiziranih snaga s područja županije (Civilna zaštita, ekipe hitne medicinske pomoći, ekipe Hrvatskih šuma, Gorska služba spašavanja, MUP, Hrvatska elektroprivreda, komunalna poduzeća, Vodovod, Lučka kapetanija).

U slučaju da raspoložive snage s područja županije nisu dostatne za saniranje nastalog požara, na temelju Plana intervencija uključuju se i vatrogasne snage s ostalog prostora Republike Hrvatske.

Tablica 5. Prikaz vatrogasnih snaga na području županije Šibensko-kninske [22]

NAZIV POSTROJBE	VATROGASCI	VOZILA	BRODOVI
JVP-ŠIBENIK	55	17	1
JVP-KNIN	24	7	
JVP-DRNIŠ	17	6	
IVP-TLM	18	5	
DVD-ŠIBENIK	25	4	
DVD-ZATON	20	4	
DVD BRODARICA	30	3	
DVD-ZABLAČE	22	3	
DVD-GREBAŠTICA	20	2	
DVD-PERKOVIĆ	22	1	
DVD-ZLARIN	20	1	1
DVD-ŽIRJE	10	2	
DVD-ROGOZNICA	20	4	
DVD-PRIMOŠTEN	25	3	
DVD-VODICE	28	3	
DVD-TISNO	18	3	
DVD-PIROVAC	15	3	
DVD-SKRADIN	15	2	
DVD-DUBRAVICE	20	4	
DVD-DRNIŠ	10	2	
DVD-KNIN	10	3	
UKUPNO	454	84	2

**U tablici nisu navedene snage Državne intervencijske postrojbe Šibenik koje su u ljetnim mjesecima pojačane snagam dislociranim iz kontinentalnog dijela Republike Hrvatske.*

8.2. Način uključivanja snaga organiziranih za gašenje šumskih požara

Na temelju Operativnog plana donesenog od strane zapovjedništva Vatrogasne zajednice županije Šibensko-kninske, a sukladno Programu aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara od interesa za Republiku Hrvatsku, te Plana intervencija kod velikih šumskih požara, određen je način uključivanja organiziranih snaga za gašenje šumskih požara županije Šibensko-kninske.

Po zaprimljenoj dojavi, djelatnik Vatrogasnog operativnog centra odmah na mjesto događaja upućuje najbližu vatrogasnu postrojbu s vatrogasnim vozilom, te održava stalnu vezu s voditeljem ekipe upućene na teren radi prikupljanja što većeg broja informacija o nastalom događaju kako bi se mogla donijeti pravovremena i ispravna procjena o potrebi uključivanja dodatnih snaga. Odmah po zaprimanju dojave o nastalom događaju o istome izvještava zapovjednika dežurne smjene nadležne Javne vatrogasne postrojbe, koji na temelju prikupljenih informacija donosi odluku o uključivanju dodatnih snaga.

Podizanje i uključivanje dodatnih snaga, sukladno Operativnom planu razrađeno je po stupnjevima od 1-5, ovisno o razmjerima i razvoju nastalog događaja.

8.3. Prikaz kronologije događanja

Dana 24.07.2007.(utorak) u 03.23. sata Vatrogasni operativni centar Javne vatrogasne postrojbe Šibenik (VOC-JVP ŠIBENIK) zaprimio je dojavu od strane privatne osobe o požaru otvorenog prostora na lokaciji „Greben“, u blizini naselja Podgreben u općini Primošten.

Po zaprimljenoj dojavi VOC JVP ŠIBENIK odmah je alarmirao dežurnu smjenu Javne vatrogasne postrojbe Šibenik te Dobrovoljna vatrogasna društva Primošten i Grebaštica.

O nastalom događaju, također je odmah obaviješteno i operativno dežurstvo Policijske uprave Šibensko-kninske i županijski centar 112.

KRONOLOŠKI SLIJED DOGAĐAJA:

- 03:28. sati: Na požarište izlazi JVP Šibenik (ŠV sa 3. vatrogasca).
- 03:32. sati: Na požarište izlazi ekipa DVD Primošten (ŠV sa 4. vatrogasca).
- 03:40. sati: Na požarište izlazi ekipa DVD Grebaštica (ŠV sa 5. vatrogasaca).
- 03:42. sati: Voditelj vatrogasnog odjeljenja II. smjene JVP Šibenik izvještava.
VOC JVP Šibenik da vidi dosta veliki odsjaj vatre iznad brda Jelinjak.
- 03:50. sati: Na požarište izlazi zapovjednik II. smjene JVP Šibenik.
- 03:53. sati: Na požarište izlazi ekipa DVD Brodarica-Krapanj (NV sa 6. vatrogasca)
- 04:01. sati: Na mjesto događaja pristiže prva ekipa JVP Šibenik. Voditelj odjeljenja II. smjene daje Vatrogasnom operativnom centru prvu informaciju o nastalom događaju:

„Radi se o požaru niskog raslinja na teško pristupačnom području gdje nema mogućnosti pristupa vatrogasnim vozilima. Požar se brzo širi nošen dosta jakim vjetrom prema prometnici Bilo – Tribežić. Potrebno angažiranje dodatnih snaga.“

- 04:02. sati: Na požar izlazi JVP Šibenik (ŠV sa 3.vatrogasca).
- 04:03. sati: VOC JVP Šibenik o nastalom događaju izvještava dozapovjednika postrojbe
- 04:05. sati: Iz pripravnosti podignuta pričuvna smjena JVP Šibenik
- 04:07. sati: VOC JVP Šibenik o događaju izvještava Državni vatrogasni operativni centar Divulje (DVOC Divulje).
- 04:10. sati: Na požarište izlazi JVP Šibenik (AC sa 3. vatrogasca).
- 04:20. sati: Na požarište pristigao zapovjednik II. smjene JVP Šibenik i preuzeo zapovijedanje.
- 04:21. sati: Zapovjednik požarišta obavještava VOC JVP Šibenik kako se požar vrlo brzo širi u smjeru prometnice Bilo – Trebežić te da je potrebno postaviti autocisterne na tu prometnicu kako bi se spriječilo širenje požara u pravcu naselja Šjurovice.
- 04:22. sati: O događaju obaviješten zapovjednik JVP Šibenik koji ujedno obavlja i dužnost Županijskog vatrogasnog zapovjednika.
- 04:23. sati: O nastalom događaju obaviještene Hrvatske šume – šumarija Šibenik.
- 04:25. sati: Na požarište izlazi DVD Šibenik (AC sa 5. vatrogasaca).
- 04:30. sati: Na požarište izlazi DVD Rogoznica (AC sa 3. vatrogasca).
- 04:34. sati: Na požarište izlazi DVD Zablaće (NV sa 6. vatrogasaca).

04:40. sati: Na požarište izlazi zamjenik zapovjednika JVP Šibenik

04:43. sati: Zapovjednik II. smjene JVP Šibenik izvještava VOC JVP Šibenik o trenutnom stanju na požarištu:

„Fronta požara širine između 250 i 300 metara brzo se kreće u pravcu Šjaurovica. Intenzitet gorenja je iznimno jak pa snage na terenu ne maju mogućnost djelovanja na čelu požara već pokušavaju spriječiti širenje po bokovima. Djelovanje vozila moguće jedino s prometnice Bilo – Tribežić gdje je potrebno postavljanje većeg broja vozila kako bi se pokušalo spriječiti prebacivanje požara preko te prometnice na područje Šjaurovica i Višala. Ako požar prebaci prometnicu Bilo – Tribežić ugrožena je gusta borova šuma na brdu Jelinjak, a samim time ubrzo i naselja Bilo i Šparadići. Potrebno angažiranje većeg broja vatrogasaca i tehnike, te obavještavanje Županijskog vatrogasnog zapovjednika o potrebi angažiranja zračnih snaga odmah po svitanju.“

04:45. sati: O nastaloj situaciji i mogućnosti da požar ugrozi naselja Šparadići i Bilo VOC JVP Šibenik obavještava županijski centar 112.

04:46. sati: Na požarište, izlazi JVP Šibenik (AC s 3. vatrogasca).

04:48. sati: Na požarište izlazi DVD Zaton (AC s 3. vatrogasca)

04:50. sati: Na požarište izlazi DVD Primošten (AC s 3. vatrogasca).

04:55. sati: Na požarište izlazi Županijski vatrogasni zapovjednik

04:58. sati: Dogovoren sastanak Županijskog zapovjednika sa zamjenikom zapovjednika JVP Šibenik i zapovjednicima II. i IV. smjene u naselju Bilo radi dogovora o daljnjim aktivnostima na požarištu.

05:00. sati: Zapovjednik II. smjene JVP Šibenik izvijestio Županijskog zapovjednika da se jedan krak požara u predjelu ispod brda Skorince i prometnice Bilo – Tribežić kreće prema naselju Bilo, te da su mu potrebne dodatne snage.

05:03. sati: Vatrogasni operativni centar JVP Šibenik izvijestio DVOC Divulje o teškom stanju i o potrebi angažmanu zračnih snaga čim to bude moguće.

05:04. sati: Zapovjednik II. smjene JVP Šibenik zatražio preko VOC JVP Šibenik zatvaranje prometnice Bilo – Tribežić.

05:07. sati: Zapovjednik II. smjene JVP Šibenik izvještava Županijskog zapovjednika kako je došlo do prebacivanja požara preko prometnice Bilo – Tribežić i njegovog širenja u pravcu Šjaurovica i Višale s jedne strane, te ispod brda Skorince u pravcu naselja Bilo.

- 05:10. sati Zapovjednik II. smjene JVP Šibenik preko VOC JVP Šibenik zatražio isključivanje elektrovodova u predjelu Šjaurovica i Hodomešćica.
- 05:15. sati: VOC JVP Šibenik uputio pisani zahtjev DVOC - u Divulje za angažiranje zračnih snaga.
- 05:16. sati: VOC JVP Šibenik dobio potvrdu dežurne službe HEP-a da je obavljeno isključivanje elektrovodova u blizini požarišta.
- 05:20. sati: Na požarište izlazi ekipa DVD Šibenik (AC sa 2. vatrogasca).
- 05:25. sati: Na požarište izlazi ekipa DVD Vodice (AC sa 3. Vatrogasca).
- 05:28. Sati: Zamjenik zapovjednika JVP Šibenik izvještava VOC JVP Šibenik:
Požar se strahovito brzo širi prema brdu Jelinjak, vatra je već zahvatila gustu borovu šumu, a s postojećim snagama nije moguće pristupiti gašenju. Vrlo uskoro požarom će biti ugrožena naseljena mjesta Šparadići i Bilo, te auto kamp Tomas kao i odvijanje prometa Jadranskom magistralom.
- 05:30. sati: Na požarište izlaze dva terenska vozila Hrvatskih šuma Šibenik sa 7. djelatnika.
- 05:32. sati: VOC JVP Šibenik o događaju izvijestio predsjednika
 Vatrogasne zajednice županije Šibensko-kninske, župana Šibensko-kninskog, te načelnika općine Primošten.
- 05:35. sati: Županijski vatrogasni zapovjednik donosi odluku o raspoređivanju jedne autocisterne JVP Šibenik sa 3. vatrogasca u autokamp „Tomas“.
- 05:45 sati Županijski zapovjednik izdaje zapovjedi VOC - u JVP Šibenik:
- ❖ *Izvijestiti županijski centar 112. o potrebi obavljanja propisanih radnji za provođenje evakuacije naselja Šparadići Bilo, te auto-kampa „Tomas“.*
 - ❖ *Izvijestiti operativno dežurstvo Policijske uprave Šibensko-kninske o potrebi zatvaranja Jadranske magistrale od mjesta Grebaštica do mjesta Primošten.*
 - ❖ *Angažiranje vatrogasnog broda, te jednog broda tipa „remorker“ za potrebe gašenja požara s mora*
- .
- 05:50. sati: Županijski vatrogasni zapovjednik u direktnom razgovoru sa pomoćnikom Glavnog vatrogasnog zapovjednika za priobalje istoga izvijestio o stanju na požarištu i naglasio potrebu angažmana dodatnih snaga s državne razine.

05:55 sati: Županijski zapovjednik, zamjenik zapovjednika JVP Šibenik, te zapovjednici II. i IV. smjene JVP Šibenik umjesto u naselju Bilo kako je bilo dogovoreno, sastali su se na Jadranskoj magistrali kod ulaza u mjesto Šparadiće. Tijekom sastanka analizirali su čitavu situaciju i usuglasili se oko daljnjih radnji koje je potrebno poduzeti:

- ❖ *Požar je izbio između naselja Podgreben i prometnice Bilo – Tribežić, te se nošen jakim jugoistočnim vjetrom brzo proširio na brdo Jelinjak. U ovom trenutku požar je zahvatio više od 30. ha. i širi se u dva kraka niz padine brda Jelinjak i ugrožava naselje Bilo na južnoj strani, naselje Šparadići na zapadnoj strani, te auto-kamp „Tomas“ smješten između ta dva naselja uz samu obalu.*
- ❖ *Požarište je zbog veličine potrebno podijeliti na požarne sektore, te odrediti zapovjednika svakog pojedinog sektora.*
- ❖ *Potrebno je zatvaranje Jadranske magistrale do daljnjega, od mjesta Grebaštica do mjesta Primošten.*
- ❖ *Potrebno je izvršiti mobilizaciju svih raspoloživih vatrogasnih snaga s područja županije Šibensko-kninske.*
- ❖ *Uz pomoć što većih vatrogasnih snaga s autocisternama uspostaviti linije obrane naselja Bilo i Šparadići, te auto-kampa „Tomas“.*
- ❖ *Izvršiti evakuaciju stanovništva u naseljima Bilo i Šparadići, te izvršiti evakuaciju auto-kampa „Tomas“*
- ❖ *U 06:00 u akciju gašenja bit će uključene sve raspoložive zračne snage.*
- ❖ *Uz dva osnovna pravca širenja požar, on će se nešto sporije širiti i po bokovima zbog čega postoji opasnost da u slučaju promjene smjera vjetra požar ugrozi i naselje Grebaštica. Potreban stalan nadzor bokova požara.*
- ❖ *Na području na kojem je požar nastao nalaze se tri vozila s 10. vatrogasaca. Zadatak im je saniranje ruba požara u tom dijelu i spriječiti obnavljanje požara.*
- ❖ *U mjestu Bilo i duž prometnice Bilo – Tribežić raspoređeno je šest vatrogasnih vozila sa 17. vatrogasaca. Zadatak im je sprječavanje daljnjeg prebacivanja požara preko prometnice Bilo – Tribežić i obrana objekata u naselju Bilo.*
- ❖ *Zapovjednik požarnog sektora na predjelu Bilo traži dodatne snage.*
- ❖ *Na području auto-kampa „Tomas“, na Jadranskoj magistrali razmještena su tri vatrogasna vozila s 12. vatrogasaca. Situacija na ovom dijelu požarišta je vrlo ozbiljna jer je među gostima auto-kampa zavládala panika. Pristup vozilima je*

zakrčen pa se evakuacija gostiju obavlja pješke prema naselju Bilo udaljenome otprilike jedan kilometar. Čitavo područje je obavijeno gustim dimom.

Snage raspoređene na ovom području traže pomoć za evakuaciju i za gašenje.

- ❖ *U mjestu Šparadići razmješteno je četiri vatrogasna vozila s 14. vatrogasaca.*

Požar je udaljen nekih 500 metara od prometnice i vrlo brzo se spušta.

Snagama na ovom dijelu požara vrlo uskoro će biti potrebna pomoć.

- ❖ *Jedno vatrogasno vozilo i ekipe Hrvatskih šuma koji su se nalazili na šumskom putu po sredini brda Jelinjak ne uspijevaju se suprotstaviti požaru, te se izvlače šumskim putem dalje prema prometnici Grebaštica – Drage.*

05:55. sati: Putem VOC JVP Šibenik obavlja se podizanje svih raspoloživih vatrogasnih snaga na području županije.

05:56. sati: Na požarište pristigla JVP Šibenik (AC i ŠV s 5. vatrogasaca). Raspoređeni na područje auto-kampa „Tomas“.

06:00. sati: Putem centra 112 aktivirano zapovjedništvo zaštite i spašavanja.

06:02. sati: Na požarište pristiže DVD Tisno (ŠV i AC sa 6. vatrogasaca). Raspoređeni na predio iznad Hodomešćice.

06:05. sati: DVOC Divulje izvještava VOC JVP Šibenik kako su dva protupožarna zrakoplova (Canadair) poletjela prema požarištu.

06:06. sati: Županijski vatrogasni zapovjednik zatražio preko VOC-a JVP Šibenik izdavanje zahtjeva za podizanje DIP Šibenik.

06:10. sati: Na požarište ispred autokampa „Tomas“ pristigao brod remorker „Jupiter“, te se stavio na raspolaganje zapovjedniku požarnog sektora.

06:25. sati: Pristigla četiri autobusa Auto-transporta Šibenik te je započela evakuacija naselja Šparadići.

06:27. sati: Na požarište pristigla dva protupožarna zrakoplova (Canadair). Županijski zapovjednik im izdao zapovijed o djelovanju na području auto kampa „Tomas“ gdje će ih navoditi zapovjednik tog požarnog sektora.

06:29. sati: Na požarište pristiže DVD Dubravice (ŠV sa 3.vatrogasca). Raspoređeni u naselje Šparadići.

06:30. sati: Županijski zapovjednik nakon konzultacije s posadama protupožarnih zrakoplova izdaje zapovijed VOC-u JVP Šibenik za slanje zahtjeva za dodatnim zračnim snagama.

- 06:33. sati: Zapovjednik požarnog sektora na području naselja Bilo zatražio pomoć dodatnih snaga jer je požarna fronta u dužine 300 metara na udaljenosti od oko 100 metara od prvih stambenih objekata u naselju.
- 06:35. sati: Zapovjednik požarnog sektora kod auto-kampa „Tomas“ izvještava da zbog „požarne oluje“, te velike količine dima mora povući snage koje se nalaze kod auto-kampa Svi su gosti i djelatnici kampa evakuirani.
- 06:36. sati: Nakon dogovora sa zapovjednikom požarnog sektora kod autokampa „Tomas“, Županijski zapovjednik donosi odluku o preusmjeravanju protupožarnih zrakoplova na područje požarnog sektora naselje Bilo
- 06:45. Sati: U naselju Šparadići, iznad Jadranske magistrale, u pravcu požara, u širini 100 metara zapaljena je „kontra vatra“ čime je uspostavljena učinkovita obrana stambenih objekata, a područje sada osigurava dovoljno snaga.
- 06:50. sati: Jedno vatrogasno vozilo sa 6. vatrogasaca i ekipe Hrvatskih šuma raspoređeni u šumski prosjek na sjevernoj strani brda Jelinjak.
- 06:52. sati: Na požarište pristigla ekipa DVD Skradin (AC s 3. vatrogasca). Raspoređeni na Jadranskoj magistrali ispod šumskog prosjeka te će vršiti opskrbu vodom snaga u prosjeku.
- 06:55. sati: DVOC Divulje obavještava VOC JVP Šibenik da su prema Jelinjaku upućena dva helikoptera MI 8 MTV-1 te još jedan protupožarni zrakoplov (Canadair).
- 06:57. sati: Na požarište pristigle snage DIP Šibenik s pet vozila i 12. Vatrogasaca. Raspoređeni iznad Jadranske magistrale na šumskom putu ispod vrha Višale sa zadatkom sprječavanja širenja požara prema objektu vodovoda i dalje prema prometnici Grebaštica - Drage.
- 06:59. sati: Na požarište pristigla IVP TLM (AC s 3. vatrogasca). Raspoređena na ulazu u mjesto Šparadiće radi opskrbe ostalih snaga vodom.
- 07:02. sati: Zapovjednik sektora Bilo traži od posada Canadair-a da hitno izvrše nalet nad prometnicom Bilo-Tribežić iznad zadnjih kuća jer je auto-cisterna DVD-a Primošten zbog kvara na motoru ostala u okruženju požarom.
- 07:05. sati: Posada auto-cisterne DVD Primošten javlja zapovjedniku sektora Bilo da su se izvukli prema vozilu DVD Rogoznica, a da je njihova auto-cisterna u potpunosti u plamenu.
- 07:08. sati: Na požarište stigao treći protupožarni zrakoplov (Canadair), te se uključio se u gašenje na području Bilo.

07:13. sati Na požarište pristigla dva Helikoptera MI 8 MTV-1 opremljena uređajem za gašenje „Pelikan“. Preuzet će ih zamjenik zapovjednika JVP Šibenik i navoditi na sjevernom dijelu kod šumskog prosjeka.

07:15 sati: Održan sastanak zapovjedništva za zaštitu i spašavanje na kojem su donesene sljedeće odluke:

1. *Sukladno Planu evakuacije i međusobnoj suradnji jedinica lokalne samouprave osigurati da evakuirane osobe budu adekvatno zbrinute,*
2. *Zbog velikog prostora zahvaćenog požarom u gašenje požara aktivno će se uključiti sve raspoložive vatrogasne snage iz Šibensko-kninske županije a potrebno je zatražiti dodatnu pomoć s državne razine,*
3. *Grad Šibenik i općina Primošten osigurati će logističku potporu za opskrbu gasitelja dovoljnom količinom osvježavajućih napitaka i hrane te će pružiti svaku drugu pomoć sukladno mogućnostima,*
4. *Distribuciju hrane i napitaka na terenu vršit će logistička služba Vatrogasne zajednice Šibensko – kninske županije,*
5. *Osigurati pravovremenu zamjenu vatrogasnih snaga na terenu,*
6. *Za vatrogasna vozila koja su angažirana na gašenju požara osigurati cisternu za opskrbu gorivom,*
7. *Osoba za odnose s javnošću je djelatnica Vatrogasne zajednice Šibensko - kninske županije,*
8. *Članovi zapovjedništva raspoređeni su po područjima djelovanja i odgovornosti, na požarištu će boraviti u smjenama.*

07:15. sati: Zapovjednik požarnog sektora na području naselja Bilo obavještava VOC JVP Šibenik:

„Cisterna DVD Primošten u potpunosti je izgorjela. Požar ugrožava stambene objekte na rubu šume i potrebno je da policijski službenici osiguraju nesmetan prolaz vatrogasnim vozilima koji je onemogućen uslijed panike stanovnika koji su odbili evakuaciju. Potrebno slanje dodatnih snaga.“

07:16. sati: Na požarište pristigle snage JVP Drniš (AC i ŠV sa 7. vatrogasaca).
Raspoređeni u požarni sektor u naselju Bilo.

07:17. sati: Zapovjednik požarnog sektora Bilo izvještava Županijskog zapovjednika kako je nekoliko manjih gospodarskih objekata zahvaćeno požarom, a izgorjela su i dva parkirana vozila. S postojećim snagama pokušava

uspostaviti obranu po čitavoj dužini fronte požara, ali da ima dosta problema zbog nemogućnosti pristupa vozilima.

- 07:20. sati: Zapovjednik požarnog sektora Bilo izvještava županijskog zapovjednika da su ozlijeđene dvije civilne osobe i da je potrebna intervencija HMP.
- 07:25. sati: Zapovjednik požarnog sektora Kalina-Podgreben izvještava Županijskog zapovjednika kako je situacija na tom dijelu požarišta vrlo dobra i predlaže da se dio snaga iz tog sektora dislocira prema požarnom sektoru u naselju Bilo.
- 07:30. sati: Na požarište pristigle snage JVP Knin (ŠV i AC sa 7. vatrogasaca).
- 07:32. sati: Voditelj požarnog sektora Bilo izvještava Županijskog zapovjednika kako je požar prebacio prometnicu Bilo – Drage u pravcu Bosanskog dolca i Primoštena, te da je potrebno uputiti dodatne snage na samu magistralu iza mjesta Bilo u pravcu Primoštena.
- 07:40. sati: Na Jadransku magistralu iza naselja Bilo prema Primoštenu prebačena dva vozila s 5. vatrogasaca, te je formiran novi požarni sektor.
- 07:50. sati: Na požarište stigla snaga DVD Pirovac (ŠV i AC s 9. vatrogasaca). Raspoređeni u novi požarni sektor između naselja Bilo i Primoštena.
- 08:00. sati: Na požarište pristigle snage DVD Drniš (ŠV sa 6. vatrogasaca). Raspoređeni u požarni sektor između naselja Bilo i Primoštena.
- 08:03. sati: Zbog kvara požarište napustio jedan protupožarni zrakoplov(Canadair).
- 08:10. sati: Požarište napušta 1 helikopter MI8 MTV1.
- 08:25. sati: VOC JVP Šibenik uputio zahtjev za podizanje DIP Zadar i pripadnika NOS HV-a.
- 08:30. sati: Vatrogasne snage s požarnog Podgreben-Kalina izvještavaju Županijskog zapovjednika kako na tom dijelu požarišta vjetar mijenja smjer zbog čega je moguće ponovno aktiviranje požara na tom dijelu.
- 08:45. sati: Zapovjednik požarnog sektora broj 5. izvještava Županijskog zapovjednika kako podzemni hidrant kod ulaza u mjesto Grebaštica nema dovoljan kapacitet za opskrbu cisterni, dok hidranti u mjestu Šparadići nisu u funkciji.
- 08:46 sati: Županijski zapovjednik traži preko VOC-a JVP Šibenik hitnu intervenciju dežurne službe Vodovoda, kako bi se otklonili kvarovi na hidrantima u naselju Šparadići i Grebaštica.

09:00 sati: Djelatnici HAK Šibenik uklonili vozilo DVD Primošten, te dva zapaljena osobna vozila s prometnice Bilo-Trebežić. Istovremeno, djelatnici Hrvatskih šuma s Jadranske magistrale uklonili srušeno drveće čime je omogućen nesmetan promet vatrogasnim vozilima ovim prometnicama.

Stanje na požarištu u 09:00 sati:

požarni sektor broj 1. (Kalina – Podgreben)

Linija požara u ovom sektoru od mjesta nestanka po desnom boku do prometnice Bilo-Trebežić potpuno je sanirana. Lijevi bok od Skorinice prema naselju Bilo u dužini od 1800 metara još uvijek je aktivan. Na tom dijelu raspoređen je manji broj snaga koji uz pomoć vozila, koristeći protupožarni put kao prirodnu prepreku, te uz povremenu pomoć zračnih snaga uspješno drže požar pod kontrolom. U ovom požarnom sektoru aktivan je dio požara prema Gvozdenjaći i dalje prema vrhu Višala. Snage raspoređene na tom dijelu za sada uspijevaju kontrolirati širenje požara, no kako vjetar stalno mijenja smjer, postoji mogućnost da se intenzivnije aktivira a u tom slučaju raspoložive snage na tom dijelu neće biti dostatne i može doći do ugroze naselja Kalina.

požarni sektor broj 2. (Bilo –Šjaurovica)

Ovaj požarni sektor proteže se od Jadranske magistrale u naselju Bilo do predjela Šjaurovica u dužini od 1500 metara. Situacija u ovom sektoru je vrlo složena jer požarna linija ugrožava veliki broj stambenih i gospodarskih objekata na rubnom dijelu šume Jelinjak. Civilno stanovništvo je u ovom sektoru u većoj mjeri evakuirano, osim pojedinih vlasnika koji su se aktivno uključili u gašenje. Prilikom gašenja u ovom požarnom sektoru lakše opekline su pretrpjele dvije civilne osobe koje su zbrinute od strane Hitne medicinske pomoći. Najveći broj zemaljskih snaga i tehnike, kao i zračne snage, koncentriran je na području ovog požarnog sektora. Pristup vatrogasnih vozila većini objekata u ovom požarnom sektoru je zbog konfiguracije terena otežan ili nemoguć, pa je za gašenje i obranu potrebno postavljanje podužih cijevnih pruga od glavne prometnice što u velikoj mjeri usporava prebacivanje snaga s jednog položaja na drugi. Požar je probio liniju obrane iznad Jadranske magistrale te se prebacio u predio Bosanski dolac te dalje u pravcu Primoštena. Brzom intervencijom snaga iz požarnog sektora broj 3. taj dio je ipak brzo stavljen pod nadzor, ali je potrebno dodatno osigurati taj dio požarišta. U ovom požarnom sektoru izgorjelo je 5. manjih gospodarskih objekata, dva osobna vozila, te autocisterna DVD Primošten.

požarni sektor broj 3. (Auto-kamp Tomas)

U ovom požarnom sektoru požar se niz padine brda Jelinjak vrlo brzo spustio do same Jadranske magistrale. Pritom je požar poprimio obilježja „požarne oluje“ zbog čega nije bilo moguće djelovanja snaga raspoređenih na tom dijelu, već su se one bile primorane izvlačiti na sigurno. Osoblje i gosti kampa „Tomas“ na vrijeme su evakuirani prema naselju Bilo tako da nije bilo stradalih osoba. U samom kampu izgorjelo je 5. kamp kućica, 10. šatora te cjelokupni sanitarni čvor. S obzirom to da se požar spustio do same morske obale na ovom požarnom sektoru nije potrebno raspoređivanje značajnijih snaga već samo manjeg broja potrebnog za sanaciju požarišta unutar samog kampa.

požarni sektor broj 4. (Šparadići)

U ovom požarnom sektoru raspoređene vatrogasne snage su uspjele taktičkim pripaljivanjem „kontra vatre“ na predjelu iznad Jadranske magistrale u naselju Šparadići u potpunosti zaustaviti širenje požara i njegovo prebacivanje preko Jadranske magistrale. Raspoređene snage na ovom sektoru dostatne su za osiguravanje požarne linije od naselja Šparadići do autokampa „Tomas“.

Požarni sektor broj 5. (Šumski put-Grebaštica)

U ovom požarnom sektoru raspoređene snage imaju zadatak zaustaviti bočno širenje požara kroz borovu šumu prema naselju Grebaštica i dalje prema prometnici Grebaštica-Drage. Snage su raspoređene u protupožarnom prosjeku od Jadranske magistrale do šumskog puta po sredini brda Jelinjak Razvučena je cijevna pruga koja se pomoću relejno spojenih pumpi opskrbljuje vodom iz vatrogasnih cisterni.

požarni sektor broj 6. (Višala - Gvozdenjaća)

U ovom požarnom sektoru raspoređene snage imaju zadatak spriječiti bočno širenje vjetra u pravcu sjevera od predjela Višala u pravcu sjevera prema sredini brda Jelinjak i požarnog sektora broj 5. s jedne strane, te u pravcu jugoistoka prema požarnom sektoru broj 1. s druge strane. Na rubnim dijelovima ovog sektora i dalje djeluje helikopter. Potrebno ojačati sektor dodatnim snagama.

09:10. sati: Požarište napušta jedan protupožarni zrakoplov (Canadaair). Drugi preostali zrakoplov nastavlja djelovanje u požarnom sektoru broj 2., dok helikopter djeluje u sektorima broj 5. i 6.

- 09:30. sati: Na požarište pristigao 1 Air-Tractor. Djelovat će na području Šjaurovica.
- 09:45. sati: Logistička služba VZ započela s podjelom hrane i pića po sektorima.
- 09:50. sati: Na požarište pristigao pomoćnik Glavnog vatrogasnog zapovjednika za priobalje sa suradnicima te se sastao sa Županijskim zapovjednikom.
- 10:00. sati: Požarište napušta protupožarni zrakoplov (Canadair).
- 10:05. sati: Požarište napušta helikopter MI8 MTV1.
- 10:15. sati: Požarište napušta brod remorker.
- 10:25. sati: Na požarište pristigla autocisterna za opskrbu vatrogasnih vozila sa gorivom.
- 10:30. sati: Na požarište pristigla zrakoplova Air Traktora. Djelovat će na području Šjurovica.
- 10:45. sati: Na požarište pristigle snage DIP Zadar s četiri vozila i 10. vatrogasaca, te NOS HV sa sedam vozila i 50. vojnika.
- 11:00. sati: Zapovjednik požarnog sektora broj 6. (Višala – Gvozdenjaća) izvještava Županijskog zapovjednika kako je zbog promjene smjera vjetra došlo do ponovnog aktiviranja požara, te traži pomoć
- 11:10. sati: Zbog novonastale situacije u požarnom sektoru broj 6., zamjenik Glavnog vatrogasnog zapovjednika zatražio ponovno angažiranje zračnih snaga direktno od DVOC - a Divulje.
- 11:35 sati: Na požarište pristigla dva Air Traktora, no zbog konfiguracije terena njihovo djelovanje u požarnom sektoru broj 6. nije spriječilo širenja požara, zbog čega Županijski zapovjednik putem VOC JVP Šibenik zahtjeva ponovno angažiranje zrakoplova tipa Canadair.
- 11:55. sati: Nakon konzultacije sa zapovjednikom požarnog sektora broj 4. Županijski zapovjednik donosi odluku o razmještanju jednog dijela snaga s tog požarnog sektora u požarni sektor broj 6.(Višala-Gvozdenjaća).
- 12:10. sati: Požar se u požarnom sektoru broj 6. aktivirao čitavom linijom te se nošen jakim vjetrom brzo širi u pravcu naselja Kalina i prometnice Grebaštica-Drage. Zapovjednik sektora traži dodatne snage.
- 12:18 sati: VOC JVP Šibenik dobio obavijest od DVOC Divulje kako su dva protupožarna zrakoplova (Canadair) uzletjela i obavještava o tome Županijskog zapovjednika.
- 12:25 sati: Nakon konzultacija pomoćnika Glavnog vatrogasnog zapovjednika i Županijskog zapovjednika doneseni sljedeći zaključci:

1. *Požarom zahvaćena površina vrlo velika i postoji realna mogućnost ponovnog aktiviranja,*
2. *Gašenje požara u požarnom sektoru broj 6. otežano zbog jakog vjetra i guste borove šume,*
3. *Potrebno obaviti zamjenu gasitelja koji su na požaru od početka zbog umora,*
4. *Potrebno zatražiti mobiliziranje snaga Civilne zaštite za potrebe saniranja i čuvanja ruba požara.*

- 12:50. sati: Na požarište pristigla 2. protupožarna zrakoplova (Canadair). Djeluju u požarnom sektoru broj 6.
- 13:15. sati: Zapovjednik požarnog sektora broj 6. izvještava Županijskog zapovjednika kako je djelovanjem zrakoplova širenje požara zaustavljeno, te traži da se oni preusmjere na druge sektore kako bi zemaljske snage mogle započeti s djelovanjem po rubu požara.
- 13:45. sati: Zračne snage napuštaju požarište.
- 14:00. sati: Potvrđena mobilizacija 60. pripadnika Civilne zaštite.
- 15:00. sati: Za sav promet otvorena Jadranska magistrala, a svim sudionicima akcije gašenja skrenuta pozornost na opasnost zbog otvaranja prometnice.
- 16:00. sati: Situacija na požarištu na svim sektorima stabilna čemu je značajno doprinijelo slabljenje vjetra. Snage aktivno saniraju i osiguravaju rubne dijelove požarišta.
- 18:30. sati: Održan sastanak Županijskog vatrogasnog zapovjedništva na kojem je ocijenjeno stanje na požarištu te su donesene odluke o načinu gašenja tijekom noći:

požarni sektor broj 1. (Kalina – Podgreben)

Stanje u ovom sektoru zadovoljavajuće, požarna linija dosta dobro sanirana. Tijekom noći na ovom području osiguranje će obavljati DVD Rogoznica (dva vozila sa 6. vatrogasaca)

Požarni sektor broj 2. (Bilo –Šjaurovica)

Na ovom požarnom sektoru procijenjeno je da ne postoji mogućnost obnavljanja požara. Osiguranje će obavljati JVP Šibenik (jedno vozilo s 3.vatrogasca), DVD Primošten (jedno vozilo sa 6. Vatrogasaca) i Civilna zaštita(10. pripadnika).

Požarni sektor broj 3. (Auto-kamp „Tomas“)

U ovom sektoru požar je došao do same obale mora te nema opasnosti od obnavljanja. Dežurstvo će tijekom noći obavljati DVD Grebaštica (jedno vozilo s 3. vatrogasca).

Požarni sektor broj 4. (Šparadići)

Stanje na ovom požarnom sektoru cijeli je dan stabilno i nema opasnosti od obnavljanja. Dežurstvo će tijekom noći obavljati JVP Šibenik (jedno vozilo sa 3. vatrogasca) i DVD Brodarica-Krapanj (jedno vozilo sa 6. vatrogasaca).

Požarni sektor broj 5. (Šumski put-Grebaštica)

Procijenjeno je da u ovom sektoru postoji velika mogućnost obnavljanja požara, te je rubna područja potrebno natapati cijevnim prugama. Na ovom području tijekom noći bit će raspoređeni JVP Šibenik (jedno vozilo s 3. vatrogasca), JVP Drniš (jedno vozilo s 3. vatrogasca) i DVD Šibenik (dva vozila s 7. vatrogasca)

Požarni sektor broj 6. (Višala - Gvozdenjaća)

U ovom sektoru postoji najveća mogućnost za obnavljanje požara. Rubni dio požara prolazi kroz vrlo zahtjevan teren obrastao gustom vegetacijom, te će biti potrebno cijelu noć vršiti saniranje rubnih područja. Na ovom području tijekom noći biti će raspoređene JVP Šibenik (tri vozila sa 7. Vatrogasaca), JVP Knin (jedno vozilo s 3. vatrogasca), DIP Šibenik (dva vozila sa 6. vatrogasaca), DIP Zadar (dva vozila s 4. vatrogasca) i NOS HV (pet vozila s 50. vojnika).

21:00. sati: Obavljena smjena snaga s istim brojem gasitelja i na istim pozicijama.

22:00.. sati: Održan sastanak Zapovjedništva na kojem su utvrđene daljnje aktivnosti na požarištu. Dobiveni su podatci Hidrometeorološkog zavoda pomorskog centra Split koji predviđaju mirnu noć, a ujutro se očekuje slab jugozapadnjak koji će se zadržati tijekom čitavog dana.

DAN 25.07.2007. (SRIJEDA)

05:00 sati: Zapovjednik požarišta izvijestio je VOC – JVP Šibenik kako tijekom noći nije bilo obnavljanja požara. Snage na terenu su tijekom čitave noći aktivno radili na sanaciji rubnih dijelova požarišta

06:00. sati: Na požarište stigao helikopter i započeo s gašenjem rubnog dijela od požarnog sektora br. 6 prema požarnom sektoru br. 5.

06:40. sati: Helikopter zbog kvara napušta požarište te je izdan zahtjev za drugi.

08:00. sati: Obavljena izmjena snaga na zatečenim pozicijama.

08:05 sati: DVOC – Divulje obavijestio VOC – JVP Šibenik da su iz zračne baze Zemunik upravo uzletjela 2. Air Traktora.

08:10 sati: Zapovjednik požarnog sektora broj 6. traži od zapovjednika požarnog sektora broj 5. pomoć jer se na rubnom dijelu ispod Velikog Jelinjaka obnovio požar.

08:35 sati: Na požarište pristigla 2. Air Traktora i započela djelovanje po dijelu gdje se požar obnovio.

08:40. sati: Zapovjednik požarnog sektora broj 6 izvijestio je Županijskog zapovjednika kako djelovanje Air Traktora na obnovljenom dijelu požarišta nije učinkovito te predlaže podizanje dva zrakoplova tipa Canadair jer bi moglo doći do ugrožavanja naselja Kalina..

08:45. sati: VOC JVP Šibenik uputio zahtjev za podizanje protupožarnog zrakoplova (Canadair).

08:55. sati: U dogovoru sa zapovjednicima požarnih sektora broj 1., 3. i 4., Županijski zapovjednik izdao zapovijed za premještanje dijela snaga sa tih sektora na područje naselja Kalina.

09:10. sati: Na požarište stigao zrakoplov Canadair i započeo s gašenjem požara.

10:12. sati: Zaustavljeno širenje obnovljenog požara sektoru broj 6. Zrakoplov Canadair se povlači u bazu a zemaljske snage započinju sa sanacijom .

11:30 sati: Održan sastanak Županijskog vatrogasnog zapovjedništva gdje je razmatrano stanje na požarištu te su donesene sljedeće odluke:

- ❖ *Stanje na požarištu zadovoljavajuće osim u sektoru broj 6. gdje se i dalje intenzivno radi na sanaciji rubnih dijelova gdje dolazi do obnavljanja.*
- ❖ *Požar u sektorima broj 1., 2., 3., i 4. može biti proglašen lokaliziranim.*

13:00 sati: S požara se povlače snage DIP Zadar i NOS HV.

14:00 sati: Izvršena smjena za dio snaga koji su na požarištu od jutra.

17:30 sati: Održan je dogovor zapovjedništva na kojem je odlučeno:

1. *Požar se na cijelom zahvaćenom području proglašava lokaliziranim,*
2. *S obzirom na povoljnu situaciju na požarištu potrebno je reducirati snage,*

3. *Otpustiti snage CZ,*
4. *Prema prognostičkim pokazateljima meteorološka situacija tijekom noći bit će povoljna i bez vjetra,*
5. *Zapovjednik na terenu tijekom noći je zapovjednik IV. smjene JVP – Šibenik,*
6. *Izjavu za medije dati će pomoćnik Glavnog vatrogasnog zapovjednika.*

23:00 sati: VOC – JVP Šibenik dostavio izvješća DVOC-u – Divulje.

DAN 26.07.2007. (ČETVRTAK)

- 05:00 sati: Zapovjednik požarišta izvijestio je VOC JVP Šibenik kako je stanje na požarištu tijekom čitave noći bilo mirno, bez obnavljanja
- 15:30 sati: Županijski zapovjednik obišao cjelokupno požarište.
- 18:00 sati: Zapovjednik I. smjene JVP Šibenik obavještava VOC JVP Šibenik kako s obzirom na to da tijekom čitavog dana nije dolazilo do obnavljanja požara na čitavom požarištu proglašava požar ugašenim. Tijekom noći požar će nadzirati ekipe DVD Primošten i DVD Grebaštica dok će se ostale snage povući u 20:00 sati.

8.4. Analiza tijeka intervencije

Požar je izbio u ranim jutarnjim satima u blizini naselja Podgreben u općini Primošten. Općina Primošten nema organizirano stalno vatrogasno dežurstvo već je najbliža vatrogasna postrojba JVP Šibenik udaljena 30.kilometara od mjesta nastanka događaja.

Vremenski uvjeti u vrijeme izbijanja požara bili su izrazito nepovoljni. Puhao je snažni vjetar jugoistočnog smjera, jačine 4.5 ms^{-1} , sa stalnim promjenama smjera u tijeku razvoja požara. Temperatura zraka u trenutku nastanka požara iznosila je $27.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$, dok je dnevna temperatura za vrijeme trajanja požara dosežala i $35 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Po prvoj dojavi, sukladno Operativnom planu intervencija gašenja požara na otvorenom prostoru Šibensko-kninske županije alarmirane su najbliže vatrogasne postrojbe s područja na kojem je događaj nastao, te Javna vatrogasna postrojba Šibenik. U daljnjem tijeku, podizanje dodatnih snaga obavljano je sukladno Operativnom planu.

Snage koje su prve pristigle na požarište zatekle su požar niskog raslinja i trave površine 80. x 100. metara na nepristupačnom terenu. S obzirom na to da nisu imali pristup vozilima požaru, podjelili su se u dvije grupe. Jedna grupa je pokušala suzbiti širenje požara uz pomoć leđnih naprtnjača V25, dok je druga grupa postavljala cijevnu prugu prema požaru. Udaljenost od vozila do požara iznosila je više od 150 metara.

Vatrogasna grupa koja je započela gašenje uz pomoć leđnih naprtnjača započela je s gašenjem desnog boka požara. Gašenje čela požara uz pomoć leđnih naprtnjača nije bilo moguće zbog velikog intenziteta gorenja i temperature koja se razvijala. Cijevnom prugom uspjelo se doći do ruba požara, no u tim trenucima čelo požara je već otišlo dosta naprijed tako da se cijevna pruga nije mogla koristiti za gašenje već samo za nadopunu leđnih naprtnjača. Dolazak dodatnih snaga tekao je dosta sporo i one su pristizale u različitim vremenima zbog čega nije bilo moguće uspostaviti nekakvo organizirano suprotstavljanje požaru već su se nadolazeće snage morale raspoređivati duž sve veće i veće linije požara.

Vatrogasne snage koje su naknadno pristigle pokušale su uspostaviti liniju obrane na prometnici između naselja Bilo-Trebežić kako bi se spriječilo širenje požara prema brdu Jelinjak. Prebacivanje te prometnice i širenje požara na stoljetnu borovu šumu na brdu Jelinjak imalo bi katastrofalne posljedice, što se na kraju i pokazalo. Stoga, pokušalo se raspoređivanjem što većeg broja, u tom trenutku raspoloživih vatrogasnih vozila, na tu prometnicu zaustaviti napredovanje požara. Ispostavilo se da zbog vrlo jakog vjetrova i guste vegetacije, u tom trenutku raspoložive snage na prometnici, nisu bile dovoljne već je požar prebacio liniju obrane na toj prometnici (Slika 26.) [2].



Slika 26. Prebacivanje prometnice Bilo – Tribežić (Izvor: Arhiva JVP Šibenik) [2]

Nakon prebacivanja prometnice požar je ušao u mladu borovu šumu i podijelio se u dva kraka, od kojih je jedan išao prema vrhu brda Jelinjak, a drugi se širio u pravcu naselja Bilo. Nagib terena, jak vjetar i vrlo gusta vegetacija pogodovali su daljnjem munjevitom širenju požara.

Ulaskom požara u borovu šumu na brdu Jelinjak (Slika 27.) [2], zapovjedne snage na terenu postale su svjesne ozbiljnosti situacije i odmah je zatražena evakuacija naselja Šparadići i Bilo, te osoblja i gostiju auto kampa „Tomas“ s obzirom na to da se velika većina objekata u tim naseljima, kao i sam kamp nalaze unutar guste borove šume.



Slika 27. Kretanje požara prema naselju Šparadići (Izvor: Arhiva JVP Šibenik) [2]

Evakuacija spomenutih naselja i auto kampa je pravovremeno i relativno uspješno izvršena čime su izbjegnute moguće ljudske žrtve u ovom požaru. Dio civilnog stanovništva u naseljima odbio je biti evakuiran, što je u kasnijem tijeku akcije gašenja predstavljalo veliki problem vatrogasnim snagama.

Nakon prebacivanja prometnice Bilo-Trebežić izdana je zapovijed da se sve raspoložive snage na požarištu izvuku s dotadašnjih linija gašenja te rasporede s ciljem zaštite spomenutih naselja i objekata. Uvidjelo se da raspoložive snage na terenu nisu dostatne za gašenje ovakvog požara već da je sad prioritet pokušati obraniti što veći broj ugroženih objekata.

Veliki problem vatrogasnim snagama pri raspoređivanju za obranu objekata bila je zakrčenost prometnica vozilima u vlasništvu civila koji su odbili evakuaciju. Dodatni problem je bio to što je veliki broj objekata u naselju Bilo udaljen od glavnih prometnica, a prilazni putevi tim objektima preuski za pristup vatrogasnim vozilima, zbog čega se puno vremena gubilo na postavljanju i sakupljanju cijevnih pruga.

Uz sve to, posao vatrogascima u naselju Bilo otežavala je i činjenica da su se i gospodarski, ali i stambeni objekti nalazili u blizini zapuštenih zemljišta s bujnom vegetacijom, a u većini slučajeva sa stablima gotovo naslonjenima na objekte.

Kako je površina požara već bila vrlo velika, a on je ugrožavao istovremeno dva naseljena mjesta međusobno udaljena više od 2500 metara, te uz to i auto kamp koji se nalazio između ta dva naselja, raspoložive vatrogasne snage nisu bile dostatne za učinkovitu obranu i zaštitu. Iz tog razloga donesena je odluka da se u mjestu Šparadići, iznad Jadranske magistrale pristupi taktičkom paljenju „kontra vatre“ u pravcu nadolazećeg požara. Ova odluka se pokazala vrlo dobrom jer je tim taktičkim nastupom spriječen prodor vatre prema objektima u naselju Šparadići čime se automatski veći broj nadolazećih snaga mogao preusmjeravati na druga kritična područja.

U naselju Bilo (Slika 28.) [2], raspoređene vatrogasne snage uz snažnu potporu zrakoplova uspjele su obraniti većinu objekata, no ipak su u potpunosti izgorjela dva gospodarska objekta, tri civilna automobila i jedno vatrogasno vozilo. U ovom požarnom sektoru došlo je i do lakšeg ozljeđivanja dviju civilnih osoba, te petorice vatrogasaca. Svi oni vrlo brzo su zbrinuti od strane Hitne medicinske pomoći koja je bila pozvana već u samom začetku požara kao mjera predostrožnosti.



Slika 28. Spuštanje požara prema naselju Bilo (Izvor: Arhiva JVP Šibenik) [2]

Auto kamp „Tomas“ nalazio se na glavnom udaru vatrene fronte. Zbog njegovog smještaja u gustoj borovoj šumi bez ikakvih prosjeka ili zaštitnog pojasa, kao i zbog intenziteta požara koji je u jednom trenutku poprimio oblik „požarne oluje“, snage raspoređene u tom sektoru nisu imale mogućnost da spriječe prodor požara unutar samog auto kampa već su se u jednom trenutku morale povući (Slika 29.) [2].



Slika 29. Povlačenje snaga pred požarom u auto – kampu „Tomas“ [2]

Evakuacija osoblja i gostiju kampa uz velike probleme pri izvlačenju vozila i kamp prikolica ipak je relativno uspješno, i na vrijeme izvedena, čime je spriječene ljudske žrtve ali i u značajnoj mjeri umanjena šteta. U auto kampu je ipak izgorjelo pet kamp prikolica, petnaest šatora te kompletan objekt sanitarnog čvora.

Desni bok požara po kojem se požar širio u pravcu prometnice Grebaštica-Drage raspoređene snage su uspješno obrađivale cijevnim prugama koristeći relejnu dobavu vode uz veliku pomoć helikoptera opremljenih uređajima za gašenje.

Slabljenjem vjetra i djelovanjem vatrogasnih snaga iz zraka i sa zemlje, tijekom dana došlo je do smirivanja požara i djelomičnog stavljanja pod nadzor (Slika 30.) [2]. Zbog velike površine, konfiguracije terena i gustoće raslinja moglo se očekivati povremeno obnavljanje požara.



Slika 30. Izgled požarišta nakon smirivanja vjetra [2]

Uz manja obnavljanja koja su gasitelji brzo uspijevali staviti pod nadzor, u srijedu 25.07. 2007. došlo je i do malo ozbiljnijeg obnavljanja u požarnom sektoru broj 6. zbog čega je u jednom trenutku postojala mogućnost da požar ugrozi naselje Kalina. Ipak, reakcijom vatrogasnih snaga sa zemlje i ponovnim aktiviranjem zračnih snaga ubrzo je spriječen daljnji razvoj požara.

Tijekom srijede i četvrtka vatrogasne snage na terenu konstantno su radile na dogašivanju i saniranju ruba požarišta te su vršene stalne ophodnje i nadziranje svih dijelova požarišta sve dok nije proglašen potpuno ugašenim.

Možemo reći da je angažiranje drugih službi na ovom požaru obavljeno pravovremeno i da su sve odradile svoj posao vrlo profesionalno.

Djelatnici Hrvatske elektroprivrede pravodobno su reagirali i odmah po zahtjevu dolazilo je do isključivanja niskonaponske i visokonaponske mreže. Također, tijekom čitave akcije gašenja dežurna ekipa HEP-a nalazila se na terenu i bila spremna reagirati na sve potrebne zahtjeve vatrogasnih snaga.

Djelatnici Vodovoda odmah po zahtjevu intervenirali su i otklonili nedostatke na postojećim hidrantskim priključcima te iste prilagođavali za nadopunu vatrogasnih vozila.

Dežurna ekipa Hrvatskih cesta obavila je potrebno zatvaranje prometnica za promet odmah po zahtjevu Županijskog zapovjednika.

Djelatnici Hrvatskih šuma uz to što su aktivno sudjelovali u gašenju požara i izradi procijepa među vegetacijom ispred požara, također su uklanjali srušena stabla s prometnica i omogućavali nesmetan prolazak vatrogasnih vozila.

Djelatnici Ministarstva unutarnjih poslova čitavo vrijeme su osiguravali šire područje požarišta te su intervenirali pri obavljanju evakuacije.

Ekipe Hitne medicinske pomoći na širem području stavljene su u pripravnost kako bi mogle pravovremeno intervenirati u slučaju ozljeđivanja gasitelja i civilnih osoba. Jedno vozilo čitavo vrijeme trajanja požara bilo je stacionirano u blizini požarišta te je u više navrata interveniralo zbog lakšeg ozljeđivanja vatrogasaca te dvije civilne osobe.

Djelatnici Hrvatskog auto-kluba Šibenik po zahtjevu Županijskog vatrogasnog zapovjednika vrlo brzo su pristigli na požarište, te uklonili izgorena vozila i tako omogućili nesmetan promet vatrogasnim vozilima.

Djelatnici INA-e su autocisternom vršili opskrbu vatrogasnih vozila gorivom na terenu.

Civilna zaštita koja je u ovo vrijeme bila ustrojena i organizirana na području županije Šibensko-kninske svojom nazočnošću na ovom požaru doprinijela je znatno dogašivanju požara i omogućila da reduciranje vatrogasnih snaga na terenu i njihov odmor.

8.5. Uočeni nedostatici i dobri postupci na intervenciji

Ovaj požar bio je jedan od najvećih i najopasnijih na području županije Šibensko-kninske ikada. Osim u materijalnom smislu, uzrokovao je ogromnu štetu i u psihološkom smislu, jer je strah koji su osjetili stanovnici ugroženih naselja, a posebno veliki broj stranih gostiju, umnogome utjecao na turističku promidžbu Republike hrvatske.

Nažalost, brojne negativne stvari koje su trebale biti uočene prilikom gašenja ovog požara, ili nisu uočene, ili su u velikoj mjeri zanemarene, kako od strane vatrogasne struke, tako i od strane drugih službi, jedinica lokalne samouprave, ali i od samog stanovništva na području na kojem je požar nastao.

Vatrogasnim snagama na ovom požaru vrlo veliki problem je predstavljalo to što je požar izbio u noćnim satima, kada ne mogu računati na pomoć protupožarnih zrakoplova čija je upotreba kod ovakvih, velikih požara, od presudnog značaja. Taj problem na području Republike Hrvatske ni danas nije riješen već su vatrogasci kod noćnih požara i dalje uskraćeni za pomoć zračnih snaga. Mnoge zemlje diljem čitavog svijeta uočile su potrebu za inoviranjem u ovom području i svakodnevno se razvijaju različiti oblici protupožarnih letjelica koje imaju mogućnost djelovanja i po noći. Vatrogasna struka u Republici Hrvatskoj ozbiljnije bi trebala pristupiti rješavanju ovog problema i iznaći rješenje kojim bi zemaljske vatrogasne snage u skoroj budućnosti mogle računati na zračnu potporu i tijekom noćnih požara.. Posebno valja skrenuti pažnju na helikoptere i opremu koja se ugrađuje na njih (stabilni spremnici, bacači vode i sl.), a koja im omogućava vrlo efikasno djelovanje na požaru nezavisno na doba dana, ali i na vremenske uvjete. Osim toga, cijena, kako samih letjelica, tako i njihovog rada višestruko je niža kod helikoptera, nego kod ostalih protupožarnih letjelica.

Zahtjev za zračne snage upućen je već tijekom noći kako bi se osiguralo da zrakoplovi ujutro čim je bilo moguće polete prema požarištu. Njihova uloga u stavljanju požara pod nadzor je bila od presudne važnosti i bez njih, požar bi uzrokovao daleko veće štetne posljedice. Ipak, broj protupožarnih zrakoplova koje je tada na raspolaganju imala Republika Hrvatska nije bio dovoljan. Usto, došlo je do kvarova na letjelicama, čime je dodatno otežano i usporeno stavljanje požara pod nadzor. Danas je situacija s brojem i stanjem zrakoplova zadovoljavajuća ali bi ipak bilo potrebno pojačati i modernizirati postojeću eskadrilu.

Pri korištenju protupožarnih zrakoplova, zbog cijene njihova rada treba biti vrlo racionalan, ali uvijek treba imati na umu i to da je jeftinije ako jedan zrakoplov radi sat vremena na požaru na koji možda nije trebao biti pozvan, nego kada četiri zrakoplova rade više sati na požaru na koji nisu pozvani na vrijeme.

Podizanje snaga po dojavi o ovom požaru obavljeno je sukladno Operativnom planu gašenja požara na otvorenom prostoru Šibensko-kninske županije, i on je dosta dobro bio sastavljen, no postupanje po njemu ipak uvelike ovisi o procjeni zapovjednika na terenu. Procjena razvoja požara u samom početku je bila pogrešna s obzirom na to da se radilo o požaru koji je izbio na teško pristupačnom terenu, gdje nema mogućnosti djelovanja s vatrogasnim vozilima, a snaga vjetra je pogodovala brzom razvoju i širenju požara, te se trebalo ranije započeti s podizanjem većih snaga s područja čitave županije.

Na području na kojem je požar nastao nije ustrojeno 24-satno vatrogasno dežurstvo već uz Dobrovoljno vatrogasno društvo Primošten, koje ima organizirana dnevna dežurstva, temeljem sporazuma, ovo područje u nadležnosti je Javne vatrogasne postrojbe Grada Šibenika. Javna vatrogasna postrojba Grada Šibenika udaljena je od 30. do 40. kilometara ovisno o mjestu nastanka događaja i nije u mogućnosti pokriti čitavo područje općine Primošten u skladu s propisanim vremenima za intervenciju, što je bio slučaj i kod izbijanja ovog požara, zbog čega je do dolaska prvih vatrogasnih ekipa na požarište prošlo previše vremena, čime je mogućnost brze lokalizacije požara svedena na minimum.

Nažalost, i danas, više od deset godina nakon, područje Općine Primošten i dalje, 24-sata dnevno pokriva jedino desecima kilometara udaljena Javna vatrogasna postrojba Grada Šibenika.

Odluka županijskog zapovjednika da usprkos teškom , bolje reći katastrofalnom stanju na terenu tek u 06:00 sati ujutro izda zahtjev za podizanje Državne intervencijske postrojbe Šibenik, koja bi u ovom obliku, pojačana snagama dislociranim s kontinentalnog djela Republike Hrvatske, predstavljala značajnu pomoć u početnim satima požara, posve je nerazumljiva i pogrešna.

Raspoređivanje vatrogasnih snaga prilikom formiranja obrambene formacije u naselju Bilo bilo je vrlo konfuzno i nerijetko se događalo da osim civilnih vozila koja su se nalazila na prometnicama, ili uz njih, prolaz vatrogasnih vozila onemogućavaju upravo druga vatrogasna vozila. Navođenje posada vozila i njihovo pozicioniranje, zapovjedniku na terenu bilo je uglavnom nemoguće, već su posade same donosile odluke o prioritetima i pozicioniranju vozila. U današnje vrijeme napravljen je značajan pomak, te je zapovjednicima na požarištu županije Šibensko-kninske uz pomoć satelitskog sustava Map Editor omogućeno praćenje i pozicioniranje vatrogasnih vozila u svakom trenutku.

Taktička upotreba „kontra vatre“ poviše Jadranske magistrale u naselju Šparadići, pokazalo se kao jako dobar potez jer je time zaustavljeno širenje požara i ugrožavanje brojnih objekata u tom naselju, ali i dana mogućnost da se dodatne snage koje su pristizale na požarište preusmjere na ostala kritična područja. Takva vrsta taktičkog nastupa trebala se primijeniti i na prometnici Bilo-Trebežić, čime bi se značajno umanjile posljedice ovog požara. Problem je bio što se kasnilo s raspoređivanjem snaga na tu prometnicu zbog čega

zapovjednik na tom djelu nije imao dovoljno snaga da na učinkovit i siguran način pokuša upotrijebiti ovakav način zaustavljanja požara.

Veliki problem vatrogasnim snagama na ovom požarištu predstavljalo je neodržavanje poljskih puteva, i ono što posebno valja istaknuti, neodržavanje šumskih prosjeka kroz stoljetnu borovu šumu na brdu Jelinjak. Situacija s poljskim putevima na tom području danas je dosta bolja jer su odgovorni ljudi nadležne jedinice lokalne samouprave nakon ovog i nekoliko manjih požara na tom području, uvidjeli važnost postojanja i prohodnosti poljskih puteva, te se odgovorno radi na održavanju istih. Stanje sa šumskim prosjecima, koji su u nadležnosti Hrvatskih šuma, ipak nije tako zadovoljavajuće i trebalo bi veću pažnju posvetiti njihovom održavanju, naročito tijekom požarne sezone.

Istaknuti treba i to da su vatrogasne snage na ovom požaru veliki problem imale sa zapuštenosti dvorišta i okućnica, te blizinom objekata gustoj borovoj šumi. I danas, osim na područjima gdje je šuma izgorjela, postoji veliki broj objekata smještenih u samoj šumi ili odmah uz nju. U nekim slučajevima sječa stabala i čišćenje terena oko kuće nije dopušteno vlasnicima kuća jer se radi o zemljištu u vlasništvu Hrvatski šuma. Potrebno je donijeti odluku kojom bi se omogućilo stvaranje sigurnih zona između prostora pod šumom i objekata. Vlasnike zapuštenih okućnica u privatnom vlasništvu koje se nalaze u rubnim dijelovima naselja, jedinice lokalne samouprave trebaju donošenjem propisa primorati na održavanje i čišćenje, te isto nadzirati uz pomoć svojih komunalnih i redarskih službi. Dobar primjer za to je Grad Vodice koji već neko vrijeme ima donesen propis o obvezi održavanja okućnica u rubnim dijelovima grada koji graniče s poljskim ili šumskim područjima.

Auto kamp „Tomas“ našao se na najvećem udaru vatrene fronte gdje je požar u jednom trenutku poprimio obilježja „požarne oluje“ (Slika 31.) [2], te se u svega nekoliko minuta spustio od vrha brda Jelinjak do nekoliko stotina metara udaljenog kampa. Gašenje u ovim okolnostima nije bilo moguće već su se vatrogasne snage morale izvlačiti s tog požarnog sektora. Nasreću, evakuacija auto-kampa je na vrijeme izvršena te nije bilo ljudskih žrtava, ali je načinjena znatna materijalna šteta.



Slika 31. „Požarna oluja“ zahvaća auto – kamp „Tomas“ [2]

Danas auto kamp „Tomas“ nije više u tako velikoj opasnosti od požara jer se izgorjena borova šuma unutar njega nije stigla obnoviti. No, diljem županije Šibensko-kninske, ali i čitavog obalnog dijela Republike Hrvatske, postoji veliki broj auto-kampova koji se nalaze u gustim šumama, i nemaju nikakve prosjeke ili zaštitna područja od požara što predstavlja veliku opasnost.

Procjena o potrebi evakuacije naselja Bilo i Šparadići, te auto kampa „Tomas“ donesena je na vrijeme i time su spriječene moguće ljudske žrtve, ali donekle i olakšan posao i kretanje vatrogasaca na terenu. Ipak, valjalo bi poraditi na informiranju građanstva o važnosti evakuiranja u slučaju potrebe, bilo putem medija ili promidžbenih letaka. Isto tako, potrebno je u većoj mjeri nego do sada javnost informirati o ponašanju i načinu postupanja u slučaju nastanka požara kako bi se barem donekle umanjio strah i panika koja se može pojaviti, jer to značajno može utjecati i na vatrogasne snage na terenu.

Ostale službe koje su korištene na ovom požaru u velikoj mjeri su dobro i profesionalno odradile svoj dio posla i pravilno su i pravovremeno uključivane.

Nedostaci i neispravnost hidrantske mreže, koji su predstavljali problem na ovom požaru ni danas nisu riješeni. Na području čitave županije šibensko-kninske postoji veliki problem s ispravnošću i održavanjem hidrantske mreže i potrebno je upozoriti odgovorne osobe na potrebu popravka i redovitog održavanja hidranata.

9. ZAKLJUČAK

Požari raslinja na otvorenom prostoru osim ogromnih materijalnih šteta koje uzrokuju, kao direktne posljedice imaju i brojne nepovoljne učinke na naš okoliš. Njihova sve češća pojavnost i površina koju zahvaćaju svake godine, kao posljedica klimatskih promjena na čitavom planetu, problem je kojem će biti potrebno pridavati sve veću pozornost.

Na području Republike Hrvatske, prije svega u njenom priobalnom dijelu, zbog izrazito nepovoljnih čimbenika nastanka i razvoja požara, svake godine smo suočeni s ogromnim materijalnim štetama i prizorima koji uzrokuju nelagodu i nesigurnost među stanovništvom, ali i jako štetno utječu na sveukupnu turističku promidžbu. Posebno je zabrinjavajuć porast broja nastalih požara i opožarenih površina u razdoblju izvan požarne sezone, odnosno u hladnijim dijelovima godine. Također, zabrinjavajuća je i činjenica sve češće pojavnosti velikih požara raslinja u kontinentalnim dijelovima Republike Hrvatske, što također možemo povezati s porastom temperaturnih prosjeka izazvanih globalnim zatopljenjem. Sve to, jasan je pokazatelj potrebe za značajnim promjenama u čitavom društvu, ali prije svega potrebe za boljim i učinkovitijim sustavom zaštite od požara koji će se uspješno moći nositi sa sve težim izazovima.

Državna vlast i jedinice lokalnih uprava i samouprava moraju prepoznati koliki negativni utjecaj ovaj problem ima na njihov ekonomski prosperitet, i kako će se s ulaganjem malo većih financijskih sredstava u zaštitu od požara, ta ulaganja višestruko vratiti u proračune, smanjenjem šteta nastalih u požarima, i onih nastalih pri gašenju tih požara.

Na državnoj razini, u Republici Hrvatskoj, između ostalog, hitno je potrebno donošenje strožih zakona kojima bi se kažnjavali odgovorni za izazivanje požara, prije svega onih koji su namjerno izazvani.

Sadašnjem sustavu zaštite od požara, a posebno ustrojstvu vatrogastva, na čitavom području Republike Hrvatske potreban je preustroj. Prije svega to se odnosi na pravilno i zakonski propisano razmještanje profesionalnih vatrogasnih postrojbi, koje bi osiguravale stalnu (24. satnu) zaštitu. Osnivanje vatrogasnih postrojbi i općenito zaštita od požara koja je povjerena jedinicama lokalne samouprave u dosta slučajeva nije primjereno i zakonski organizirana. Odgovorne osobe se zbog vrlo niskih zakonskih sankcija radije odlučuju na

plaćanje kazni nego na osnivanje adekvatnih, ali skupih vatrogasnih postrojbi.

Organizacija i funkcioniranje Dobrovoljnih vatrogasnih društava, temeljena na dobrovoljnosti, sve se teže nosi sa zahtjevima današnjeg kapitalističkog društva i trebalo bi razmisliti o mjerama kojima bi se članovima društava omogućilo i olakšalo sudjelovanje na intervencijama za vrijeme njihovog radnog vremena, a njihovim poslodavcima povratila sredstva izgubljena izostankom radnika, ili se taj gubitak nadoknadio kroz određene porezne olakšice.

Promidžbene akcije koje se provode svake godine s ciljem osvješćivanja građanstva i njihovim upoznavanjem s opasnostima od požara, potrebno je obogatiti s dodatnim sadržajima, posebno kada je u pitanju promidžba među onima najmlađima, kako bi se potaklo savjesno ponašanje od najmlađih dana.

Nešto čime bi se broj požara i štete nastale od njih u Republici Hrvatskoj mogli značajno smanjiti jest i prepoznavanje potrebe za kompostiranjem biljnog otpada. Sredstva za otvaranje takvih pogona u potpunosti bi bilo moguće povući iz fondova Europske unije koja pridaje značajnu pažnju zaštiti okoliša i sigurno bi ovakvi projekti naišli na odobravanje. Otvaranjem pogona za kompostiranje bi se potpuno uklonila potreba za spaljivanjem biljnog otpada na otvorenom koje je već samo po sebi štetno za atmosferu, ali i jedan je od najčešćih uzročnika požara raslinja na otvorenom prostoru. Dodatna prednost bi bila i otvaranje novih radnih mjesta na prikupljanju biljnog otpada i njegovoj preradi, a troškovi bi u potpunosti mogli biti pokriveni prodajom dobivenog komposta. I uz sve to, dodatni dobitak bio bi i plodnije poljoprivredne površine koje bi redovito bile tretirane kompostom koji je, što je najvažnije, potpuno prirodnog podrijetla.

I za kraj, svaki pojedinac trebao bi posvećivati više pažnje malim stvarima koje doprinose zaštiti okoliša, pa tako i voditi više računa o tome kako svojim nesavjesnim ponašanjem ne bi izazvao požar koji bi mogao uništiti dio prirode i našeg, za sada još uvijek, za život savršenog planeta.

10. LITERATURA

- [1] <https://www.express.hr/>, pristupljeno 07.03. 2019.
- [2] Arhiva Javne vatrogasne postrojbe Grada Šibenika (2019.).
- [3] <https://www.Jutarnji.hr/>, pristupljeno 07. 03. 2019.
- [4] *Pinterest* / Orleans.Hub, pristupljeno 07. 03. 2019.
- [5] Photo: Alepski bor, *Pixsell* / Autor: *Miranda Cikotic/PIXSELL*
- [6] Photo: Dalmatinski crni bor, [www. Morski.hr](http://www.Morski.hr)
- [7] Photo: Hrast crnika, www.marjan-parksuma.hr/
- [8] Photo: Indeks opasnosti od požara, <http://duzs.hr/>, pristupljeno 15.03. 2019.
- [9] <https://meteo.hr/>, pristupljeno 01.03.2019.
- [10] „Ruža vjetrova“ Jadrana, jkpodstrana.wisefoxdesigns.com
- [11] Photo: Eruptivni efekt požara, *GOD TV. com*
- [12] Photo: Požarna oluja, *The Australian*
- [13] Photo: Nanošenje pjene razreda A, **Miloslavić M.**, „Požari raslinja na priobalju“ , Zagreb : Hrvatska vatrogasna zajednica: Odjel za vatrogastvo Ministarstva unutaršnjih poslova RH, (2004.).
- [14] Photo: Nabacivanje retardanta uz pomoć protupožarnih zrakoplova, hrcak.srce.hr
- [15] Priručnik za osposobljavanje vatrogasnih časnika i dočasnika, Hrvatska vatrogasna zajednica 2006.
- [16] Photo: Protupožarni zrakoplov Canadair CL 415, vecernji.ba
- [17] **Državna uprava za zaštitu i spašavanje**, *Program osposobljavanja vatrogasaca za rad sa zrakoplovima* (2013.).
- [18] Protupožarni zrakoplov AirTractor AT 802 F, en.wikipedia.org

- [19] Protupožarni zrakoplov AirTractor AT 802 A-FireBoss, avialsa.com
- [20] Helikopter Mi 8 MTV-1 opremljen elastičnim vjedrom, mod.gov.ba
- [21] Photo: Izvedba helikoptera Mi 8 MTV – 1 za gašenje sa stabilnim spremnikom, airwar.ru
- [22] **Operativni plan djelovanja**, Vatrogasna zajednica županije Šibensko-kninske (2007.).

Posavec R., Šikić Z., Baračić D.: „Potencijalno šumsko gorivo u eumediteranskom području“, Vatrogastvo i upravljanje požarima, (2013.).

Miloslavić M., „Požari raslinja na priobalju“, Zagreb : Hrvatska vatrogasna zajednica: Odjel za vatrogastvo Ministarstva unutaršnjih poslova RH, (2004.).

Study Guide for the Firefighter's Handbook on Wildland Firefighting, **Wiliam C. Tele, Judy R. Craig, Brian F. Weatherford**, Spiral-bound (2006.)

Firefighter's Handbook On Wildland Firefighting Strategy, Tactics and Safety, 4th Edition, **Wiliam C. Tele**, Fire protection publication Oklahoma state university (2019.)

Darko Stipaničev, prof. doc. sc. „Pojava eruptivnog efekta kod gašenja požara raslinja“, Fakultet elektrotehnike strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu, (2008).

11.PRILOZI

11.1. Popis korištenih kratica

1.	JVP	Javna vatrogasna postrojba
2.	DVD	Dobrovoljno vatrogasno društvo
3.	VOC JVP	Vatrogasni operativni centar Javne vatrogasne postrojbe
4.	DVOC	Državni vatrogasni operativni centar
5.	ŠV	Šumsko vatrogasno vozilo
6.	NV	Navalno vatrogasno vozilo
7.	AC	Autocisterna
8.	DIP	Državna intervencijska postrojba
9.	NOS HV	Namjenski organizirane snage Hrvatske vojske
10.	HAK	Hrvatski auto - klub
11.	HMP	Hitna medicinska pomoć
12.	IVP	Industrijska vatrogasna postrojba
13.	VZ	Vatrogasna zajednica
14.	CZ	Civilna zaštita

11.2. Popis slika

Slika 1. Tetraedar gorenja.....	3
Slika 2. Podzemni požar.....	7
Slika 3. Prizemni požar.....	8
Sliak 4. Požar krošnji.....	9
Slika 5. Požar pojedinačnog stabla.....	10
Slika 6. Alepski bor.....	14
Slika 7. Dalmatinski crni bor.....	15
Slika 8. Hrast crnika.....	15
Slika 9. Indeks opasnosti od požara.....	17
Slika 10. „Ruža vjetrova“ Jadrana.....	18
Slika 11. Širenje požara uz kosinu.....	22
Slika 12. Eruptivni efekt požara.....	23
Slika 13. Požarna oluja.....	26
Slika 14. Nanošenje pjene razreda A.....	28
Slika 15. Nabacivanje retardanta uz pomoć protupožarnih zrakoplova...29	
Slika 16. Taktički djelovi šumskog požara.....	30
Slika 17. Taktika zaokruživanja požara.....	31
Slika 18. Frontalni zahvat požara.....	32
Slika 19. Pozadinski zahvat požara.....	32
Slika 20. Taktika korištenja prepreka.....	33
Slika 21. Protupožarni zrakoplov Canadair CL 415.....	36
Slika 22. Protupožarni zrakoplov AirTractor AT 802 F.....	37
Slika 23. Protupožarni zrakoplov AirTractor AT 802 A-FireBoss.....	38
Slika 24. Helikopter Mi 8 MTV – 1 opremljen elastičnim vjedrom.....	38
Slika 25. Helikopter Mi 8 MTV–1 za gašenje sa stabilnim spremnikom....	39
Slika 26. Prebacivanje prometnice Bilo – Tribežić.....	59
Slika 27. Kretanje požara prema naselju Šparadići.....	60
Slika 28. Spuštanje požara prema naselju Bilo.....	61
Slika 29. Povlačenje snaga pred požarom u auto kampu „Tomas“	62
Slika 30. Izgled požarišta nakon smirivanja vjetra.....	63
Slika 31. „Požarna oluja“ zahvaća auto kamp.....	68

11.3. Popis tablica

Tablica 1. Jačina vjetra [10].....	17
Tablica 2. Tehničke karakteristike zrakoplova Canadair CL 415 [17].....	36
Tablica 3. Tehničke karakteristike zrakoplova AirTractor AT 802 F [17].....	37
Tablica 4. Tehničke karakteristike helikoptera Mi 8MTV-1 [17].....	39
Tablica 5. Prikaz vatrogasnih snaga županije Šibensko-kninske [23].....	42